

ARQUITECTURA

ORGANO OFICIAL DE LA
SOCIEDAD CENTRAL DE
ARQUITECTOS.

REVISTA MENSUAL ILUSTRADA

REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PRÍNCIPE, 16

AÑO VII

Madrid, diciembre de 1925

NÚM. 80

SUMARIO

JOSÉ YÁRNOZ LARROSA.....	La vidriería artística y sus últimas manifestaciones en la Exposición Internacional de Artes Decorativas.
J. ALBIÑANA.....	Acueductos romanos. El concurso de la Tabacalera.
E. FREYSSINET.....	Los hangares para dirigibles en el aeropuerto de Orly. Libros, revistas, periódicos.

La vidriería artística y sus últimas manifestaciones en la Exposición Internacional de Artes Decorativas



ESDE la más remota antigüedad es conocido el vidrio. Los egipcios primero, y posteriormente los romanos, lo emplearon en joyas y objetos de adorno, sin que en las excavaciones arqueológicas realizadas hasta la fecha se hayan encontrado pruebas que demuestren el haber sido utilizado en forma de vidriera. Por razones de clima y costumbres, los huecos de ventanas en los antiguos monumentos romanos eran muy raros y reducidos, empleándose en ellos, para cierres, los materiales translúcidos, como el alabastro. Se hace, por tanto, muy difícil la investigación respecto a los orígenes de la vidriera, porque su historia no está suficientemente definida en sus principios y ha sido tema muy discutido entre técnicos y arqueólogos. Mientras unos, basándose en los manuscritos y relatos de poetas y escritores alemanes y franceses de la época medieval, que hablan de la existencia de verdaderas pinturas sobre vidrio, suponen su origen en los siglos IX y X, otros lo

llevan a más primitivas edades. Por ser el de la vidriería un arte complejo, es de creer que no pudo alcanzar en sus comienzos una fabricación perfecta, puesto que un arte así no se improvisa y requiere larga experiencia. Ello nos inclina a la convicción de que su empleo data de tiempos bien remotos, aunque no haya vestigios de su existencia entonces, cosa nada extraña tratándose de material tan delicado y fácilmente destructible. Pero cualquiera que sea el origen más o menos lejano, lo indudable es, porque de ello hay testimonios fidedignos, y aun restos venerables, que en el siglo XII se fabricaban con toda perfección. Su empleo en los principios de dicha centuria consta en los manuscritos del abad de Mont-Cassin, Desiderio; pero el testimonio más fehaciente y de mayor interés por ofrecer la particularidad de que describe con todo detalle su fabricación, es el del monje alemán Teófilo. Los procedimientos de ejecución diferían muy ligeramente de los que ahora se emplean, lo que confirma la perfección a que se había llegado. Por la curiosidad del documento, no queremos dejar de transcribir alguno de sus párrafos:

«Primeramente — dice — se prepara una mesa de madera, absolutamente plana y de dimensiones apropiadas al trabajo que se trata de ejecutar. A esta mesa se le da con un lienzo una preparación o baño de una disolución de creta, sobre cuyo preparado, una vez seco, traza el artista su dibujo, valiéndose para ello de un estilete de plomo o estaño, trazo que se marca o acusa después con pintura roja o negra, y entre cuyas líneas se indican, por medio de signos o letras, los colores de cada pieza. Por último, se van colocando sobre la mesa los diversos trozos de cristal, calcando en ellos las líneas que corresponden al emplomado, para cortarlos después dándoles la forma conveniente por medio de un hierro al rojo.»

Es tan completo y extenso en su descripción este manuscrito, que indica también el procedimiento para hacer la «grisalla», dibujo y modelado sobre vidrio, y cuanto, en una palabra, vemos en las vidrieras fabricadas durante los siglos XII y XIII, que se caracterizan principalmente por el empleo de los vidrios de color en tamaño reducido, a modo de mosaico, y limitando el de la pintura, en color negro o sepia, a lo estrictamente indispensable, como es el perfilado y sombreado de las figuras.

El procedimiento adoptado en el dibujo de los cartones en el siglo XII es de tradición grecobizantina, pues los pintores vidrieros de esta época procuraron siempre, al igual que los grecobizantinos en sus pinturas, acusar la forma humana, y aunque sus ideas religiosas oponíanse a esta tendencia, no permitiéndoles la reproducción fiel del desnudo en sus composiciones, salvaban tal dificultad cubriendo sus figuras con ropajes, pero no de manera que pudiera olvidarse la más brillante modalidad del arte griego. Eran, por tanto, puramente naturalistas, notándose esta influencia en el modo de tratar e interpretar el ropaje y en la expresión de las cabezas y gestos, si bien aparecen como artistas ingenuos a quienes no preocupa la mayor o menor exactitud del dibujo, conformándose con que ofrezca una ligera semejanza de la realidad. Por el contrario, su ejecución, en cuanto a la técnica del oficio, era ajustada y perfecta, con un dominio tal del colorido que

difícilmente podría superarse. Las escenas se reducían cuanto era posible, rodeándolas siempre de motivos ornamentales de carácter esencialmente clásico. Sus colores dominantes eran el rojo y el azul, y las grecas adquirían gran importancia. Una de las escuelas más notables de entonces fué la de Saint-Denis (Francia), y la serie más grandiosa de vidrieras románicas, la que mandó ejecutar el abad Suger en 1144 para la iglesia de este nombre.

En los comienzos del siglo XIII, a medida que la arquitectura adquiere mayor desarrollo y el estilo gótico modifica las estructuras acusando grandes ventanales, los artistas se ven obligados a hacer vidrieras de grandes superficies, por lo que buscan, a la vez que procedimientos más rápidos, menos costosos, tratando de lograr los mayores efectos en relación a la altura y distancia en que han de ir colocadas. Los vidrios no se someten a la cocción más que una vez, después de pintados y preparados, pudiéndose establecer fácilmente la diferencia que separa este procedimiento del antiguo. También el dibujo experimenta una transformación completa: el gesto de las figuras pierde su aire arcaico, se interpreta con mayor fidelidad el ropaje y la ejecución es menos fina y severa, más libre, revelando así la experiencia adquirida por la práctica para obtener los efectos más favorables con los medios más sencillos.

En el siglo XIII se abandona la tradición bizantina: los gestos de las figuras se expresan con mayor fidelidad; se dibuja e interpreta con más exactitud la Naturaleza, y se pone gran cuidado en la composición de las escenas. El trabajo acusa una gran rapidez de ejecución, y aunque se observan defectos y negligencias, como vidrios mal cocidos, o intervención de manos inexpertas, no por eso deja de ofrecer gran interés en su efecto de conjunto.

La paleta del vidriero se enriquece con nuevos colores en el transcurso de este siglo, aunque la fabricación material del cristal no experimenta modificación apreciable. Los trabajos de hierro forjado, que desde fines del siglo XII realizan grandes progresos, ponen a su disposición un nuevo elemento que se ajusta a la composición de las vidrieras, de modo que la combinación de sus líneas y motivos geométricos contribuye a su expresión decorativa; y aunque la introducción de los personajes aislados es anterior a este siglo, la necesidad de componer los grandes ventanales obliga a emplearlos en gran escala, apropiada a la altura de su colocación. Este empleo de grandes figuras en los ventanales de los edificios religiosos, obedecía a una razón económica y a otra de carácter técnico-artístico: la de que pudiera apreciarse a distancia la composición del conjunto. La economía era considerable, tanto porque la armadura metálica se simplificaba — reduciéndose a bastidores rectangulares debidamente reforzados con barras transversales —, como porque con el empleo de vidrios de mayor tamaño se lograba la reducción del trabajo de pintura y armado, por tratarse de una sola figura, o dos superpuestas, en lugar de las numerosas escenas diseminadas y rodeadas de orlas, grecas y motivos geométricos que caracterizaban a las vidrieras del siglo anterior. Consegúan, además, que, por estar colocadas en sitios elevados, no resultaran borrosas, ya que los detalles de ejecución desaparecen con la distancia y el exceso de éstos contribuye a la confusión.

Un tipo de vidriera que se generalizó en dicho siglo, aunque su origen data de los anteriores, es el ejecutado a base de «grisalla». Es una transformación de la primitiva vidriera empleada en las iglesias de sus monasterios por la orden del Cister. Sabido es que el antiguo y severo arte cisterciense no admitía, como elemento de decoración, las pinturas y esculturas, por lo que se vieron obligados a emplear en sus ventanales los vidrios blancos con dibujos geométricos, valiéndose del emplomado para formar ricas tracerías y logrando con ello un efecto artístico que les estaba vedado obtener de otro modo. El tiempo suavizó esa rigidez de la primitiva época, mezclándose ligeros aditamentos coloreados y, finalmente, figuras pintadas en tonos grises y sepia (grisallas), que se hacen resaltar en el siglo XIV por medio del amarillo de plata.

A fines del siglo XIII aparecen las vidrieras de escenas, cuya representación, por lo que al asunto se refiere, guarda la más íntima relación con la imaginaria gótica de la época. La severidad y vigor, característicos del estilo románico, se conserva; pero la manera de encerrar las distintas escenas, sirviéndose de medallones combinados con tracerías, empleada a comienzos del siglo, va paulatinamente transformándose en una nueva disposición de grandes figuras sueltas, grupos o escenas, dentro de una rica composición arquitectónica. De estas vidrieras que, por su magnificencia y alto valor decorativo hoy admiramos, son, por desgracia, relativamente pocas las que hasta nuestros días han llegado.

Durante el siglo XIV se manifiestan cambios esenciales en el estilo, pues no solamente domina en las figuras la expresión gótica, sino que también evolucionan el colorido y la técnica. En la ejecución de los nimbos de los santos, ropajes, orlas y composiciones arquitectónicas, aparece el amarillo de plata, desconocido hasta entonces, adoptándose igualmente el empleo de otros colores. Poco a poco va aumentando el tamaño de los trozos de cristal que componen la vidriera, para facilitar la pintura y el esgrafiado, y en relación con esas proporciones se ensanchan las mallas del emplomado. Las composiciones a base de estructuras arquitectónicas, pintadas de amarillo oro, son cada vez de mayor importancia y riqueza.

En los comienzos de este siglo, las vidrieras son, aunque esencialmente distintas de sus predecesoras del XIII, de un efecto muy equilibrado; pero al final, y a medida que se acusa la tendencia que dejamos indicada, tienden más a convertirse en cuadros pintados con dominio del pincel que en vidrieras de color, con lo que se inicia la decadencia. De otra parte, las circunstancias no le son del todo propicias, pues por efecto del desarrollo, cada día más acentuado, de la vida civil, las Corporaciones sólo se preocupan de sus intereses materiales, y como los obispos y cabildos disponen de exiguos medios para terminar sus catedrales, los recursos escasean. Así, desaparecen y se pierden en este siglo aquellas bellas armonías de color de los siglos XII y XIII. Adquieren, en cambio, importancia las vidrieras civiles, que colocan los nobles en sus castillos feudales, cuyos motivos de ornamentación son la heráldica y las divisas caballerescas, tan generalizadas entonces. Las escuelas más notables son las francesas y las alemanas del alto y bajo Rhin, que influyen en la inglesa, italiana y española.

En el siglo XV los procedimientos materiales de ejecución se perfeccionan

notablemente, y nuevos colores vienen a enriquecer la pintura sobre el vidrio. También se perfeccionan los vidrios dobles, ya empleados en el anterior, y se logran, por medio de ellos, tonalidades de una intensidad hasta entonces desconocida. Convengamos, no obstante, en que la manera de trabajar la vidriera en el siglo XV, y aun en el XIV, era una desviación lamentable del arte de los primitivos vidrieros, aunque sus principios fundamentales se hubieran respetado; pero con todos esos defectos, son preferibles en técnica a los artistas del XVI, quienes, con el deseo de trasladar a sus vidrieras composiciones más o menos inspiradas en las pinturas de aquel tiempo, para demostrar la maestría de sus dibujantes, si bien consiguen hacer cuadros notables, se olvidan de las condiciones precisas e indispensables a la pintura transparente, que sólo ella es capaz de proyectar esas coloraciones de extrema delicadeza cuando, bien entendida, se le ha dado una tonalidad armoniosa.

En el siglo XVI la arquitectura gótica, que había sufrido transformaciones graduales y continuas, cae en completa decadencia. A fines del XV, olvidados todos aquellos elementos que tanto habían contribuido a su esplendor y belleza, se pierde hasta el sentido de la proporción, y dando excesiva importancia a todo lo accesorio, se sustituyen las primitivas formas, tan sabiamente concebidas y razonadas, por otras caprichosas y arbitrarias. En plena decadencia surge el afán de reforma y una viva tendencia al naturalismo; pero como al propio tiempo se estudia el pasado, logran arrancarle el secreto de su excelsa armonía. La pintura sobre vidrio experimenta también este anhelo de renovación, recoge las enseñanzas de las nuevas formas que se desarrollan, y dueños de mejores procedimientos, consiguen destacarse fácilmente como artistas de imaginación y sabia educación estética. Realizan grandes progresos desde el punto de vista de la composición y perfeccionamiento del arte pictórico; pero aunque la fabricación material resulta más cuidada, en ciertos aspectos, ofrece menos garantía de duración que la de los siglos que le precedieron. Las escenas están encuadradas dentro de composiciones arquitectónicas de la época (arcos de triunfo, pórticos, templos, galerías, etc.), y como la vanidad de los donantes les hace reclamar mayor espacio, lo que antes era un simple escudo nobiliario o una artística signatura que recordara su largueza, se convierte ahora en escenas en las que ellos mismos son los protagonistas, en lugar de las piadosas leyendas de patriarcas, apóstoles y mártires que inspiraban a los primitivos.

A fines del XVI, a pesar de la riqueza de recursos, se inicia una nueva decadencia: los vidrios dobles caen en el mayor descrédito, por resultar más práctica y económica la modificación de los colores o tintas para obtención de tonos intermedios que son precisos, empleándose los esmaltes, que perjudican enormemente la pureza y transparencia de la vidriera.

La decadencia se acentúa en el siglo XVII, en que se prodigan con exceso los esmaltes; las piezas son cada vez de mayores dimensiones, y el emplomado, que antes acusaba las partes más importantes del trazado en la composición de la vidriera, llega a ser un simple elemento de enlace o sujeción que corta y descompone las líneas del dibujo. Las vidrieras son, por lo general, pequeñas, y reproducen los escudos de armas de las casas nobles, o el fundador de una orden religiosa

si son para edificios de esta índole. Merecen citarse, entre éstas, las de los vidrieros suizos, que, recogiendo las enseñanzas de los artistas alemanes, ejecutan en gran número estas pequeñas vidrieras, con un carácter tan particular que logran formar escuela.

En el siglo XVIII la vidriera artística desaparece, se convierte en artículo comercial, y las únicas que se emplean son de combinaciones geométricas, de muy variados dibujos, como puede observarse en la inmensa mayoría de las iglesias construídas en ese tiempo. Era preciso que llegara el siglo XIX, y éste muy avanzado, para que la nueva generación, con un respeto y amor al pasado desconocidos hasta entonces, pensara en conservar y restaurar los monumentos de la antigüedad y, entre ellos, los edificios religiosos. Estas restauraciones trajeron, como consecuencia, las de todos los elementos que los integraban, muy principalmente las vidrieras de sus ventanales, máxime si los monumentos eran de la época de mayor esplendor de este arte. Pero como había desaparecido casi por completo, hubo que estudiar su evolución, montar talleres — algunos en los propios edificios que se restauraban —, y estas enseñanzas y estos trabajos crearon ambiente favorable a un arte tan digno de perdurar, contribuyendo nuevamente al desarrollo de la vidriería.

Tales son, en síntesis, los antecedentes de esta interesante manifestación ornamental hasta nuestros tiempos, en que sus múltiples aplicaciones son conocidas de todos.

No sólo los edificios religiosos, consecuentes con su tradición, mantienen el empleo de la vidriera artística como elemento decorativo; también los de carácter moderno, de uso público y privado, por sus estructuras diáfanas y abiertas reclaman su aplicación para obtener los más gratos efectos en la decoración de sus interiores. Por eso un arte que así convive con la arquitectura no puede, cuando está en pleno desarrollo y dominio de su técnica, quedar al margen del afán de renovación que hoy se siente.

En la pasada Exposición de las Artes Decorativas e Industriales, celebrada en París, fueron bastante numerosas las manifestaciones de este género, y entre ellas merecen lugar preeminente las vidrieras presentadas por la casa Maumejéan Hermanos, que tanto ha fomentado en España y en el extranjero el progreso de este arte. Sus trabajos — de carácter religioso unos, profanos otros —, de los cuales reproducimos algunas fotografías, obtuvieron la más alta recompensa y prueban el enorme esfuerzo realizado para el logro de una renovación artística. Podríamos clasificarlos en «moderno discreto» y «moderno audaz», porque dentro de las ideas más nuevas tienen expresión ambas tendencias. En la primera clasificación están todas las vidrieras de asuntos místicos, y en la segunda, las de carácter profano. Hay en ellas originalidad en la composición, vigor en el dibujo, riqueza de colorido, novedad en la técnica. Se ha conseguido, con evidente acierto, introducir nuevas formas en el desarrollo de los cartones, armonizar tonalidades hasta ahora no intentadas, poner en juego el empleo de nuevos materiales, principalmente en el cristal, que merced a la Química, puesta al servicio de su fabricación, ha producido nuevas coloraciones. Por otra parte, aunque la gama de tonos es

muy amplia, se han logrado efectos de gran valor artístico con el empleo de los vidrios dobles y triples de diversos colores, cristales reticulados, ondulados, tallados, etc. Se han atendido las provechosas enseñanzas del pasado, viniendo así a corroborar las nuevas tendencias la experiencia de los primitivos, es decir, que la pintura suprime el efecto y luminosidad del cristal. Esta plausible orientación ha permitido la ejecución de esos mosaicos de vidrio que son de una transparencia y riqueza sorprendentes, dibujando con el emplomado las diversas formas o figuras, con lo que este elemento, pese a las dificultades que supone, contribuye de un modo decisivo a realzar la belleza del conjunto. El empleo de la pintura queda limitado a lo estrictamente indispensable, para no restar al cristal su pureza y transparencia, principales cualidades de una vidriera bien ejecutada. De este carácter son las tituladas «La promesa de Redención», «Las Bienaventuranzas», «Adán y Eva arrojados del Paraíso». No podían faltar en una Exposición de tendencia tan renovadora como la de París ideas más innovadoras, como las que reflejan las vidrieras de «El Arte» y «El lujo», en las que se han empleado las formas más simples y las entonaciones más nuevas, pues están ejecutadas a base de cristales casi blancos, ligeramente acompañados de grises y violetas, con lo que se produce un tipo muy en consonancia con las decoraciones modernas.

Es, por tanto, de celebrar que un arte como este de la vidriería haya dado ocasión a demostrar, de modo tan elocuente, la pujanza y perfección de una industria, cuyo alto valor artístico debe merecer la admiración de cuantos veneramos y sentimos las grandezas pretéritas, porque estimulando su desarrollo evitaremos que se interrumpa una tradición que, sobre ser gala y orgullo del arte nacional, es auxiliar eficacísimo de la Arquitectura.

JOSÉ YÁRNOZ LARROSA,
Arquitecto.



LOS ACUEDUCTOS ROMANOS

II

Captación del agua

Los romanos utilizaron el agua de toda suerte de orígenes: la de lluvia, recogida en cisternas públicas y privadas; la subterránea y la de fuentes, ríos y arroyuelos, transportada a veces a grandes distancias por canales, acequias y acueductos.

Pudo bastar el agua de las cisternas cuando la ciudad empezó a formarse y encerraba pequeños núcleos de población. Casi todas las casas tenían su cisterna (especie de cámara abovedada con paredes impermeabilizadas con un cemento especial de polvo de teja, ladrillo y argamasa) en el atrio y bajo el *impluvium*.

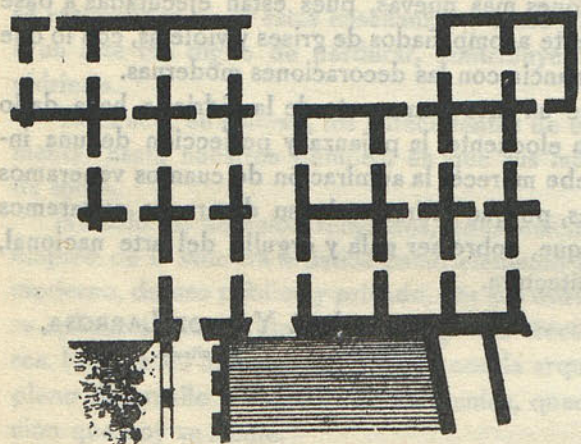


Fig. 1.^a — Plano de la cisterna de Fermo.

Pronto advirtieron los romanos los inconvenientes de este sistema. No era posible evitar que el agua arrastrase polvo y saliese turbia, por lo cual idearon un sistema de cisternas conjugadas o escalonadas para decantar el agua.

Es notable, desde muchos puntos de vista, la cisterna aun hoy subsistente en Fermo (el *Firmum* romano en el Picentum), cisterna construida en la época de los Cé-

sares. Está encima de una colina a la cual rodean, en forma de anfiteatro, cumbreros más altos, de las que fluyen las corrientes que la alimentan. Se compone de una serie de cámaras cuadradas y abovedadas. Cada cámara mide 9×6 metros de superficie y 5,20 de altura. La cisterna consta de dos pisos superpuestos. El agua pasaba de un piso a otro por aberturas cuadrangulares que de dos en dos cámaras perforan las bóvedas, y de una cámara a otra por puertas cimbradas de una anchura de 2,45 y 1,50 metros de altura.

En Puzzol, cerca del anfiteatro, también subsiste aún hoy y se utiliza, una gran cisterna, cuya bóveda descansa sobre tres ringleras de pilares en su anchura, y por diez ringleras en toda su longitud. Es tan espaciosa, que cómodamente puede recorrerse en barca.

En Baja, cerca de Puzzol, existe otra con razón llamada *admirable*, cuya bóveda sostienen cuarenta y ocho enormes pilastras, que dividen la maravillosa obra de fábrica en cinco naves. Se descende a esta cisterna por dos escaleras de cuaren-

ta peldaños cada una. Por trece bocas se extraía el agua, que periódicamente abastecía a la flota de Misena, para cuyo servicio se construyó este magnífico depósito.

Pasemos por alto, ya que este punto es mero episodio de nuestro sumario estudio, las numerosas cisternas descubiertas en Argelia, en Pompeya, en Francia, en Asia Menor, incluso la más espaciosa y soberbia de todas las cisternas conocidas, la designada por los turcos con el nombre de Bin-Bir-Direk (la de las 1.001 columnas, aunque sólo tiene 224), construída a principios del siglo IV y cuyo único piso hoy visitable, el superior, podía contener 325.400 metros cúbicos de agua.

Esto es, los romanos no abandonaron nunca la construcción de cisternas por grande que fuera su adelanto en los demás géneros de obras hidráulicas. La necesidad y el afán de aprovechar el agua de toda clase de procedencias, les incitan a casar en feliz maridaje la tradición con el progreso.

El Africa romana nos ha legado inapreciables testimonios de la previsión latina. En Tpusuctu se han descubierto cisternas que miden 3.000 metros cuadrados, construídas en previsión de la larga lucha con los bereberes, vieja lección tan pocas veces aprovechada por los españoles.

* * *

Cuando el agua era subterránea, los romanos abrían pozos y galerías (muchos de esos pozos son aún hoy utilizados por los árabes) o bien perseguían las venas del manantial hasta verlas manar a flor de tierra. Idénticas excavacio-

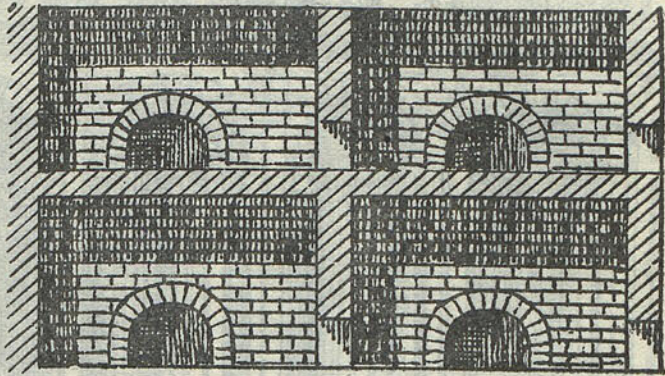


Fig. 2.ª — Sección transversal.

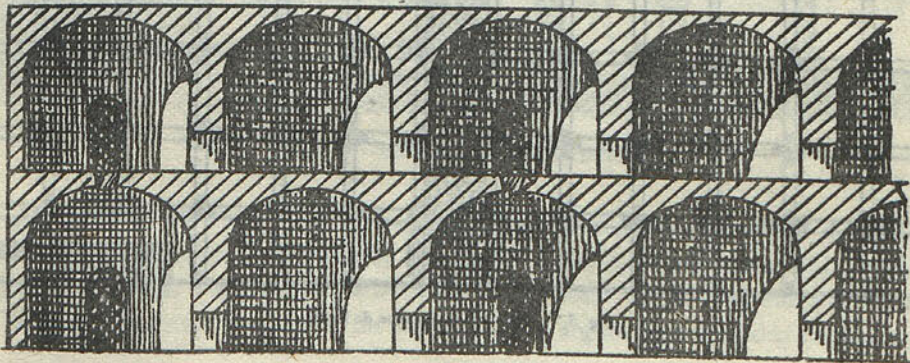


Fig. 3.ª — Sección longitudinal.

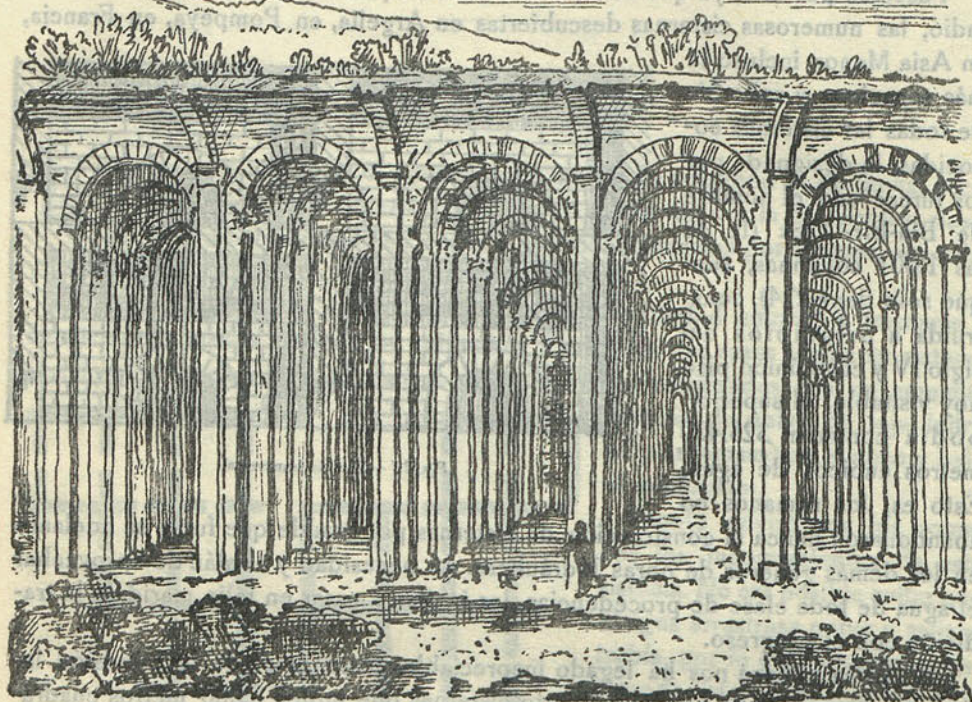


Fig. 4.^a — Cisterna de Baja (Piscina mirabile).

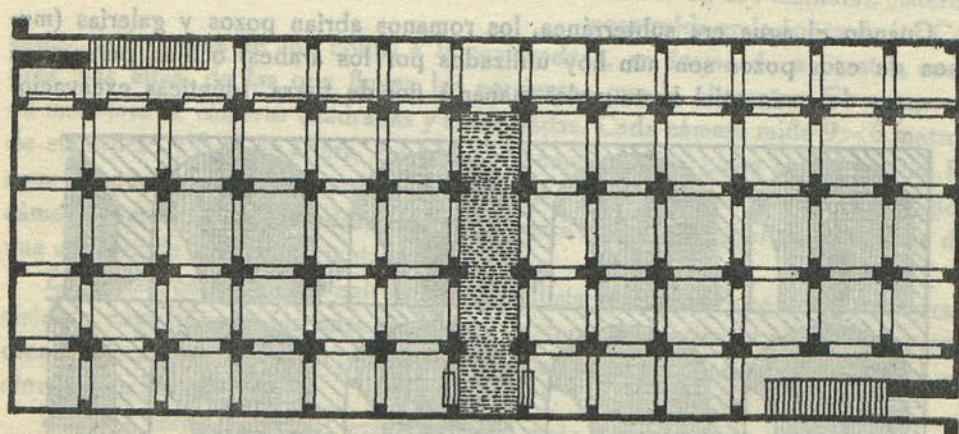


Fig. 5.^a — Plano de la cisterna de Baja.

nes hacían cuando las fuentes fluían con escasez. De un habitante de Calama (Güelma) nos queda una inscripción (1), que es todo un poema: «Antes (esta fuente) apenas vertía un hilillo de agua; hoy mana un verdadero río con rumor de trueno.»

Pero la obra magnífica de los romanos es la captación del agua de ríos y lagos y su conducción a través de los mil obstáculos que con frecuencia opone la Naturaleza. Las distancias no les arredran. El acueducto de Lyon va a beber las aguas del Gier, a 50 kilómetros de distancia; el de Cartago empieza al pie del monte Zaguan, a 137 kilómetros de la ciudad; Roma llega en busca de agua hasta el lago Braciano, etc.

Vitrubio recomienda que no se utilice el agua de las llanuras, sino con predilección la de las fuentes de los montes y la de los ríos convenientemente depurada.

Para captar el agua de los ríos, los romanos construyeron diques y presas, principalmente en las curvas que amortiguan la impetuosidad de la corriente, y así derivaban hacia grandes depósitos que construían en ambas márgenes o en una sola mansos caudales, tranquilos arroyos. Estos depósitos vertían el agua almacenada en acueductos y cisternas, o bien en acequias, que la distribuían por la campiña.

Todos los arqueólogos citan como presa típica y monumental la de Kasrin (la

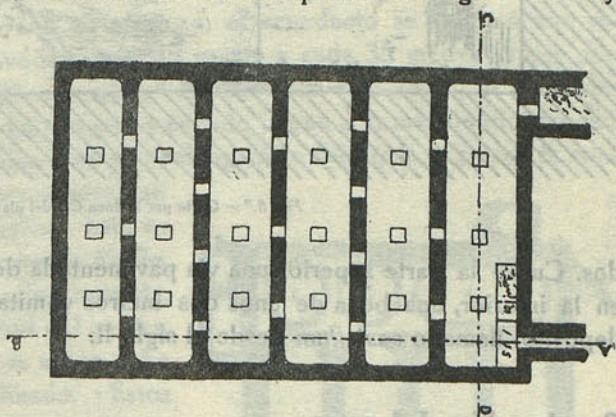


Fig. 6.a — Plano de la cisterna romana de Cherchell (Argelia.)

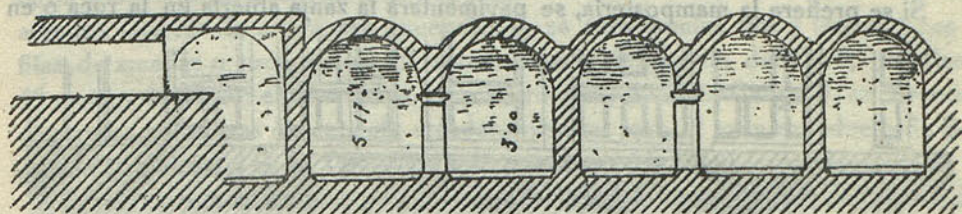


Fig. 7.a — Corte por la línea AB del plano.

antigua Cillium, en Túnez). Es un segmento de círculo de 10 metros de altura y de 100 a 150 metros de longitud, que sesga el valle. «Está construido verticalmente, río arriba, y en declive, río abajo, sobre todo en los extremos afianzados en la roca.» Forman el material de construcción, argamasa y grandes cantos roda-

(1) C. I. L. 5.335: esculpida después de una reparación.

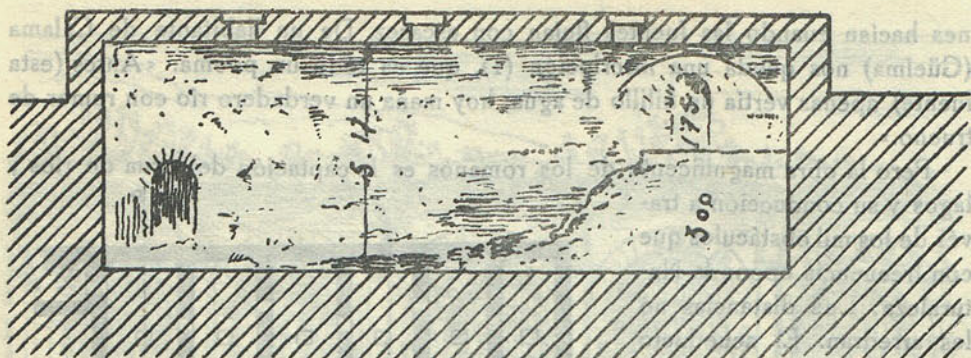


Fig. 8.ª — Corte por la línea CD del plano.

dos. Cubre la parte superior una vía pavimentada de 4,90 metros de anchura; y en la inferior, una boca de unos dos metros vomita las aguas en una cisterna o depósito, llamado *castellum* desde el siglo II.

Conducción del agua

La cañería, dice Vitrubio, puede hacerse de mampostería, o bien de tubos de plomo o de arcilla. Estos, por su fragilidad, fueron muy poco usados. Sin embargo, el gran arquitecto reconoce que no vician ni alteran el agua como los de plomo, que pueden formar *cerusa*, carbonato de plomo (*ex eo plumbo cerusa nascitur*) (?)

Recomienda, en el caso de utilizar tubos de plomo: 1.º Que se construya un gran depósito junto al punto de captación del agua (*castellum ad caput scintur*). 2.º Que los tubos tengan un espesor proporcionado a la cantidad de agua que han de conducir. La longitud de los tubos será por lo menos de 10 pies (el pie equivalía a 0,2957), etc., etc.

Si se prefiere la mampostería, se pavimentará la zanja abierta en la roca o en

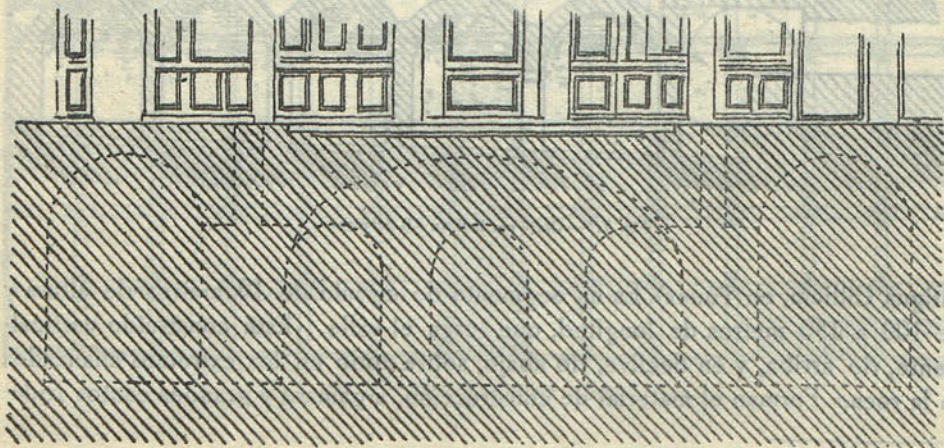


Fig. 9.ª — Cisterna en una casa de Pompeya.

la tierra con cantos rodados y mortero de cierto espesor; se levantarán a ambos lados dos muros, sobre los cuales descansará la bóveda y todo el conducto, y la parte inferior se impermeabilizará con cemento.

Si entre el punto de captación del agua (*caput fontis*) y la ciudad se interponen montes, el canal dará un rodeo, o bien atravesará este obstáculo, guardando siempre la pendiente necesaria. Si se tropieza con toba o roca, se talla el canal en la roca; y si el terreno es arenisco, el acueducto se formará con dos muros que sostendrán la bóveda, abriendo pozos a cada 35 metros (*inter duos sit actus*: el actus valía 35,439 metros). Si los valles son espaciosos, el canal descendiendo siguiendo el declive del terreno, y cuando llegue a lo más hondo del valle (*ad imum*), no se elevará, sino que se prolongará lo más que se pueda la construcción, esto es, el nivel (*libramentum*) se mantendrá en la máxima longitud. Esto es el *venter*, que los griegos llamaron *Koilia*. Así, el conducto llega a la colina opuesta, y el agua, merced a la longitud del *venter*, amortiguado su movimiento de aflujo, sube hasta la cima del plano inclinado. «Estos preceptos, dice Cagnat, implican el conocimiento del sifón, y, en efecto, se ha comprobado hoy que este principio hidráulico se aplicó en Asia Menor, en Alatri, cuyo acueducto es anterior al año 184 antes de Jesucristo; en Constantina, etc.»

El muro que sostenía el canal o *specus* se llamaba *substructio*. Cuando esta *substructio* había de ser muy elevada, la economía y la estética y la conveniencia de no interceptar la perspectiva de consuno incitaron a los romanos a sustituirla por airosas arcadas. Cuando la altura era excepcional, se sobreponían dos y tres órdenes o filas de arcadas o *arcuationes*. El *specus* o canal del puente del Gard, que tiene 45 metros de altura; el de Mérida, en nuestro país, y el de Chercell, en Argelia, descansan sobre tres órdenes de arcadas, mientras que el gran acueducto de Segovia (31 metros) y el de Tarragona sólo presentan dos ringleras superpuestas.

Primeramente se emplearon en la construcción bloques de diversas clases de toba (época republicana), y a seguida mampostería revestida de ladrillo o de *opus reticulatum*, o bien, como en Mérida, piedra, ladrillo y grava, y en Segovia, bloques de cantería acoplados sin cemento.

Preocupación constante de los romanos fué la aireación del agua y el cálculo de los niveles. Vitrubio recomienda que a cada 240 pies de distancia se dejen aberturas llamadas *spiramen* y *lumen* (respiraderos).

Plinio aconseja un pie de pendiente por 4.800.

El *agua Virgo* tomada a ocho millas romanas y conducida, aun hoy, por los

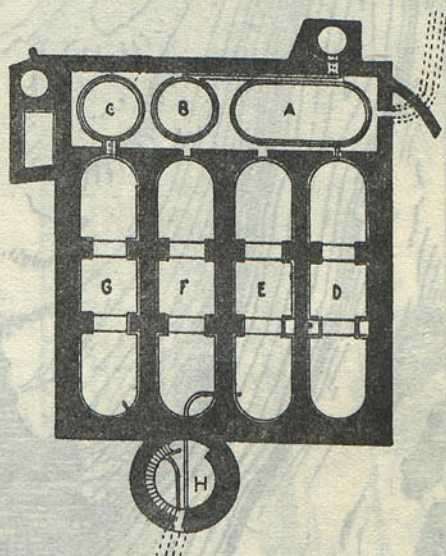


Fig. 10. — Cisternas de Dar-Saniat, en Cartago.

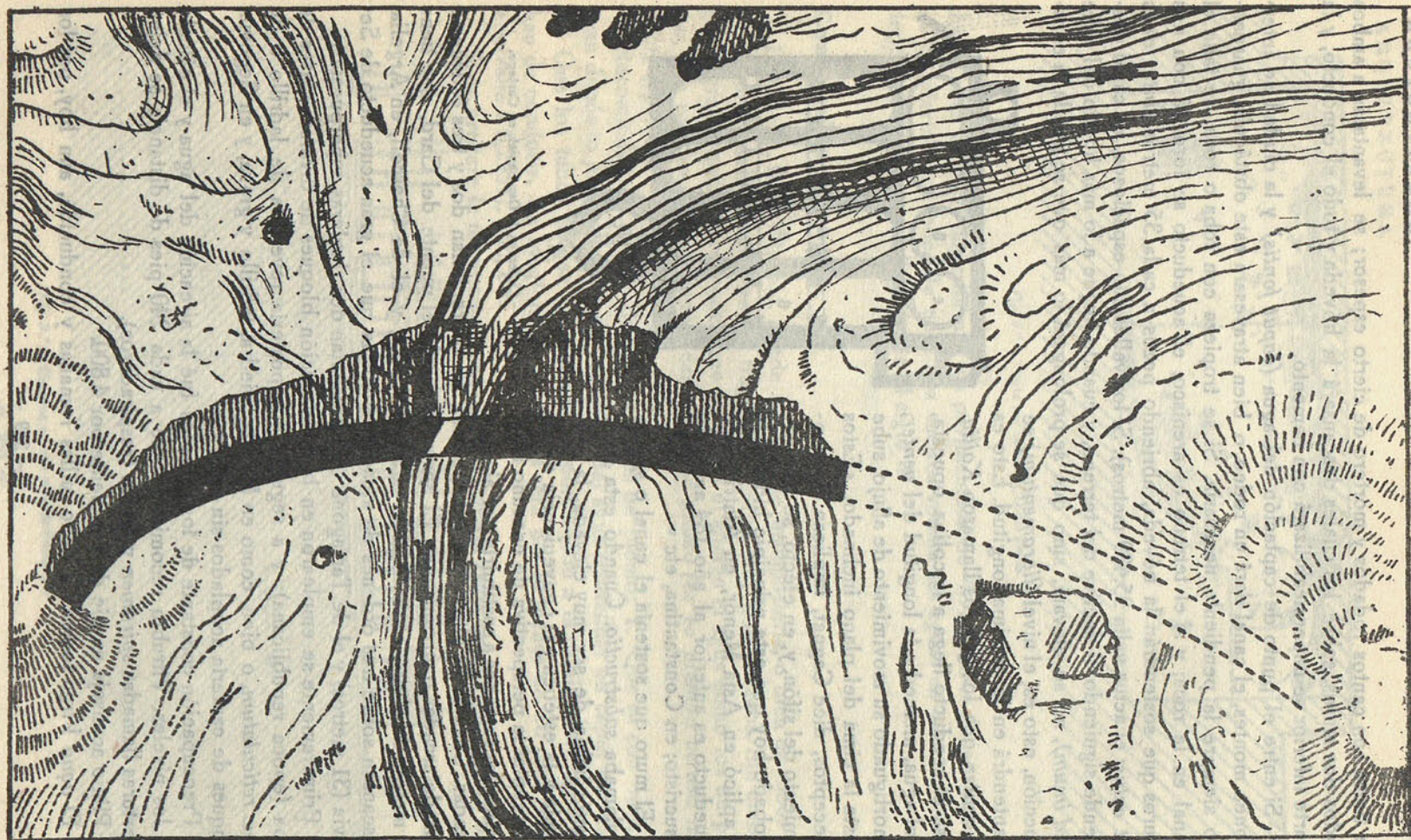


Fig. 11. — Presa de Kasrin, según Saladin.

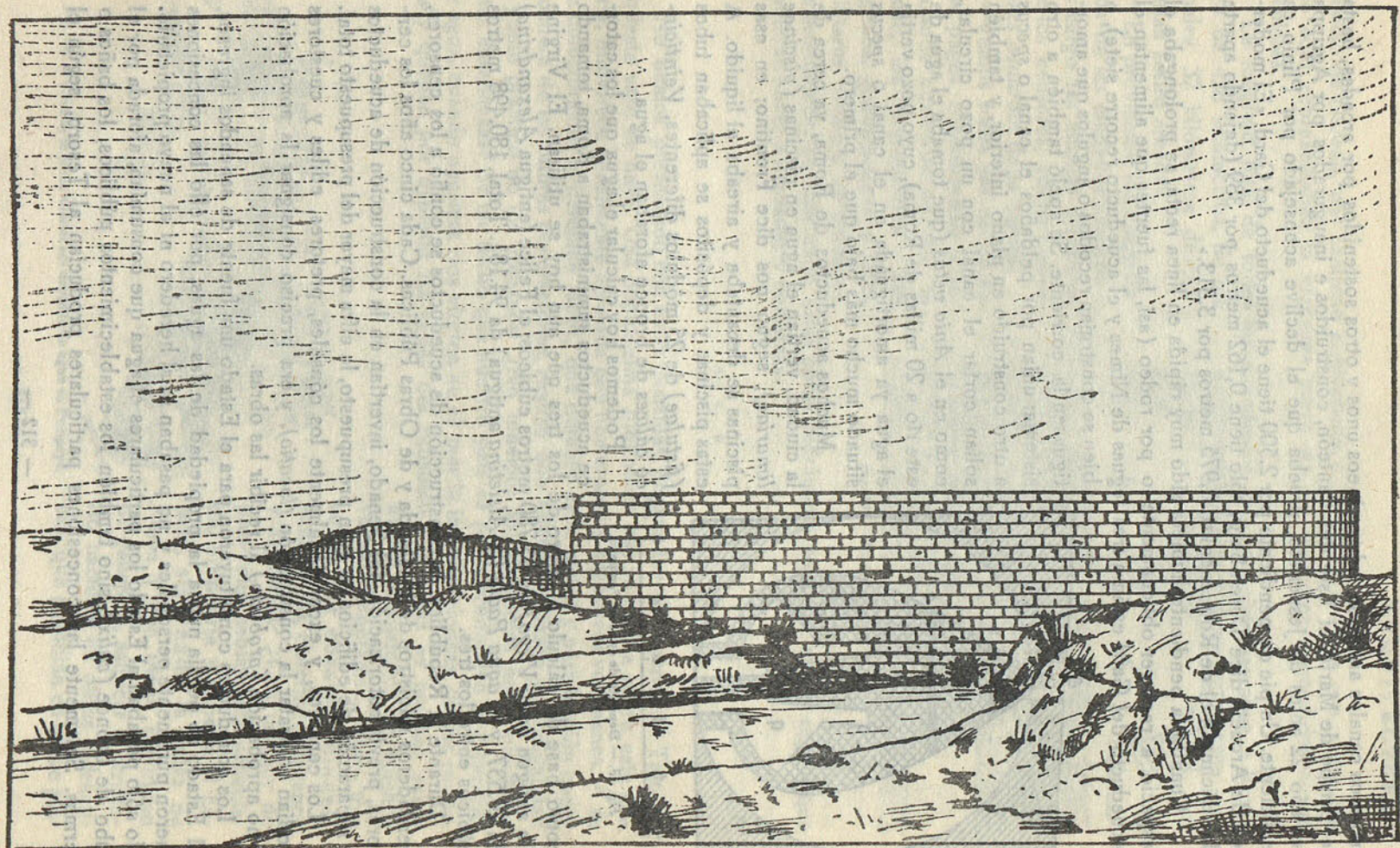


Fig. 12 . — Presa de Kasrin, según Saladin.

mismos canales antiguos, subterráneos unos y otros sostenidos por arcadas, hasta el campo de Marte, al Este del Panteón, construídos e inaugurados por Agrippa el año 22 antes de Jesucristo, prueba que el declive aconsejado por Plinio es suficiente. Un pie de pendiente por 2.500 tiene el acueducto del Gard. «El moderno de Arcueil, dice Daremberg, sólo tiene 0,162 metros por 389 (dejando aparte las décimas); el de Roquencourt, 0,975 metros por 3.313.»

Cuando la pendiente hubiera sido muy rápida en línea recta, se prolongaba el espacio a recorrer oblicuamente o por rodeo (así, las fuentes que alimentan el acueducto del Gard están a tres leguas de Nimes y el acueducto recorre siete), o

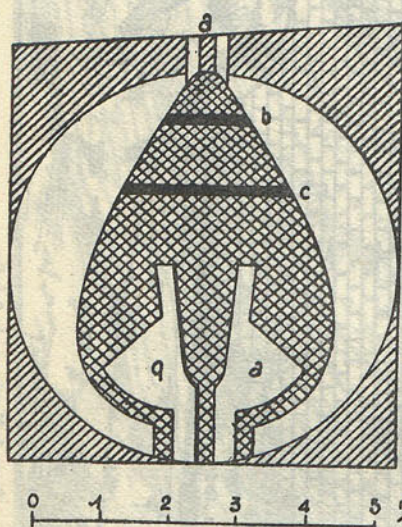


Fig. 13. — Depósito de agua en Pompeya.

bien se construían recodos o ángulos que amortiguasen la corriente. Se apeló también a otro sistema: unían por peldaños el canal o *specus* a otro construído en plano inferior, y también solían cortar el canal con un pozo circular, como en el *Anio vetus* (que tomaba el agua de este río a 20 millas de Roma), cuyo pozo vertía el agua ya amortiguada en el canal o *specus* situado mucho más bajo que el primero.

Muchos acueductos de Roma, ya cerca de la ciudad, vertían el agua en piscinas (*piscinae limariae*), según nos dice Frontino; en esas piscinas se decantaba y aireaba el líquido. A estas piscinas y depósitos se aplicaban tubos (*fistulae*) de 25 módulos diferentes. Veinticinco cálices de bronce aforaban el agua.

Podemos hoy calcular el agua que los catorce acueductos suministraban a Roma, tomando como base de cálculo el aforo de los tres que aun hoy se utilizan. El Virgine (la antigua *aqua Virgo*) da 65.780 metros cúbicos; el Felice (antigua *Alexandrina*) da 20.537, y el *aqua Paola* (la *Alsietina* antigua) da 94.181. Total, 180.498 metros cúbicos entre los tres.

Durante la República, la construcción de acueductos se confió a los censores, verdaderos ministros de Hacienda y de Obras Públicas. Cada cinco años los censores, previa autorización del Senado, invertían en la construcción de acueductos y reparación de edificios un gran presupuesto, la cifra mayor del presupuesto total.

Los censores, y excepcionalmente los cónsules, pretores, ediles y cuestores podían contratar la construcción (*locatio*), y era preciso consignar la aprobación o no aprobación (*probatio*) al recibir las obras.

Los acueductos constituyeron para el Estado una fuente de saneados ingresos. El Estado no perdía nunca la propiedad de las aguas; por ello las concesiones fueron puramente personales y no pasaban ni al heredero ni al nuevo propietario. No sólo pagaban al Estado los particulares el agua que consumían, aforada por el tubo de bronce (*calix*), sino también los establecimientos públicos, los baños o termas. Solamente las concesiones particulares producían al Tesoro, según el

cálculo de Dureau, una cantidad equivalente a 1.244.000 francos oro, y eso que tan sólo representaban la vigésima parte de los quinarios concedidos a particulares.

La longitud total de todos los acueductos que suministraban agua a Roma, era de 428 kilómetros, de los cuales, 32 kilómetros descansaban sobre arcadas.

En provincias, los magistrados de las ciudades tomaron a su cargo las mismas funciones de los censores, ediles y *curatores aquarum* de la capital.

Vemos hasta los ediles de los pagos construyendo y reparando acueductos. Por su parte, los emperadores y sus legados, gobernadores y jefes militares, dotan a las ciudades de acueductos, considerando estas obras hidráulicas como el mejor regalo que pudieran hacer a ciudades y comarcas.

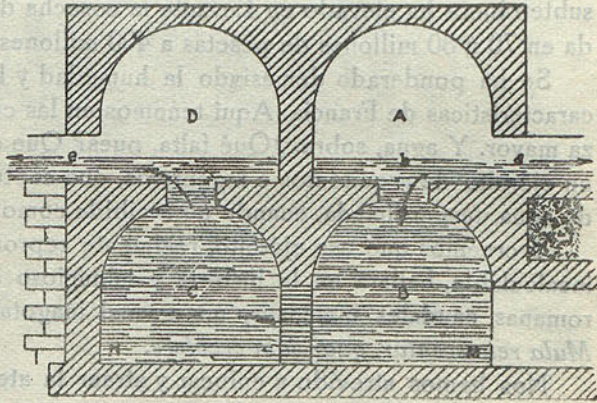


Fig. 14. — Piscina de Agua Virgo.

* * *

No hemos pretendido con estas cuartillas, ¡locura fuera!, encerrar el Tajo en modesto vaso de haya. Una copiosísima biblioteca hay ya escrita sobre esta materia, biblioteca anualmente acrecida con numerosos y sugestivos volúmenes. A su luz columbramos la hercúlea labor, que durante siete siglos y para lección imprecadera de las futuras generaciones, realizó con admirable tesón y prodigalidad el genio práctico de los romanos. ¿No tenemos los españoles hartos olvidadas estas enseñanzas? Se ha dicho que nuestro país es poco productivo por escasez de agua, cuando nuestros ríos vierten en el mar la inmensa riqueza de sus caudales y quedan por explotar las aguas del subsuelo y la lluvia es muchas veces

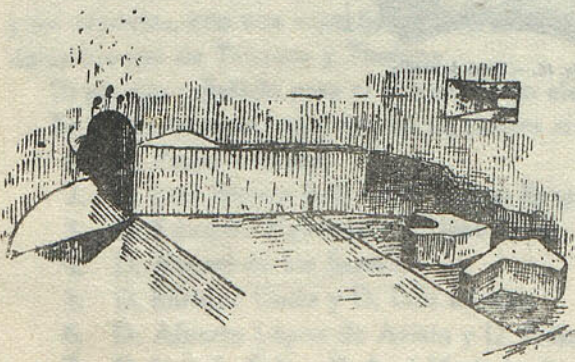


Fig. 15. — Vista de la parte inferior del depósito de agua en Pompeya.

azote devastador de muchos valles. ¿Esperamos, acaso, que surjan por ensalmo diques, acueductos, cisternas, pantanos y depósitos? ¿Con una ley de plus-valía sabiamente articulada, no podría y debería el Estado, siguiendo la pauta de Roma y con plena seguridad de ganancia, salpicar el territorio nacional de obras hidráulicas, que permitan en breve pla-

zo cuadruplicar la producción agrícola y provean de agua potable, realmente potable, a nuestras ciudades?

Lo hecho hasta ahora es obra baladí en comparación con lo que queda por hacer. Y no se crea que deliramos. El aprovechamiento de unos cuantos caudales subterráneos ha elevado en Levante la cosecha de naranja ha pocos años evaluada en 70 u 80 millones de pesetas a 400 millones.

Se ha ponderado demasiado la humedad y la periodicidad regular de lluvias características de Francia. Aquí tenemos en las calorías de nuestro sol una riqueza mayor. Y agua, sobra. ¿Qué falta, pues? Que el Estado ponga en movimiento un ejército de arquitectos e ingenieros, que capture y canalice la inmensa riqueza de agua desperdiciada, cuando no recibida como un desastre.

Y creemos que ese ejército, realmente reproductivo, y reproductivo en grado incalculable, hallará en la historia y minucioso estudio de las obras hidráulicas romanas caudales inmensos, un arsenal inagotable de provechosas enseñanzas. *Mula renascentur, quae jam cecidere.*

Nos hemos atrevido a enfocar y atraer la atención de nuestros arquitectos e ingenieros hacia estas obras históricas, porque pueden ser magnífico y sólido cimiento y orientación de sus posibles proyectos.

Hemos querido también deshacer dos tópicos aceptados generalmente como verdades incontrovertibles: la gloria hidráulica de los árabes y la penuria de agua, como causa de la improductividad de nuestro suelo.

Bien llamó Cicerón a la Historia *maestra de la vida*.

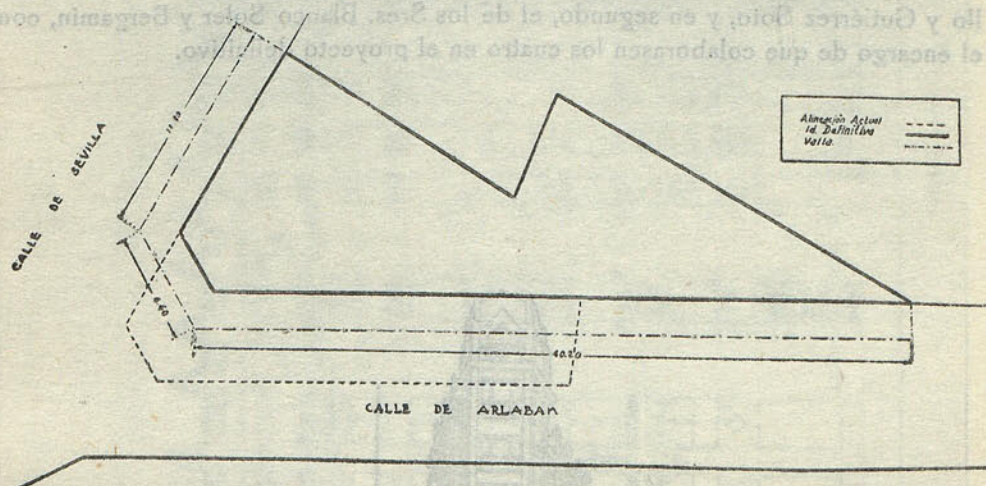
J. ALBIÑANA MOMPÓ.



Fig. 16. — Tubo de arcilla.

EL CONCURSO DE LA TABACALERA

EN mayo del año último, la Compañía Arrendataria de Tabacos convocó un concurso de anteproyectos para la construcción en esta corte de una finca que habría de ocupar las superficies de las casas números 4 y 6 de la calle de Sevilla y 1 de la de Arlabán, solar representado en el gráfico que se reproduce.



Aparte las bases generales que suelen regular las condiciones exigidas para estos concursos, se estipulaba, como presupuesto máximo, la cantidad de 900.000 pesetas.

La altura, contada desde la rasante al filo de cornisa, habría de ser de 25 metros, y el edificio constaría de las siguientes plantas: sótanos, baja, principal, primera, segunda, tercera, cuarta y áticos.

En la baja se habría de disponer un espacio libre, con entrada por el chaflán y sin soportes, con una superficie de 45 metros cuadrados, destinados a Expenduría Central de Tabacos y Timbres.

El premio señalado para el anteproyecto elegido era de 7.000 pesetas.

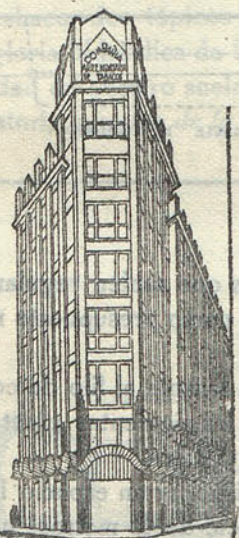
Se presentaron al concurso los siguientes arquitectos:

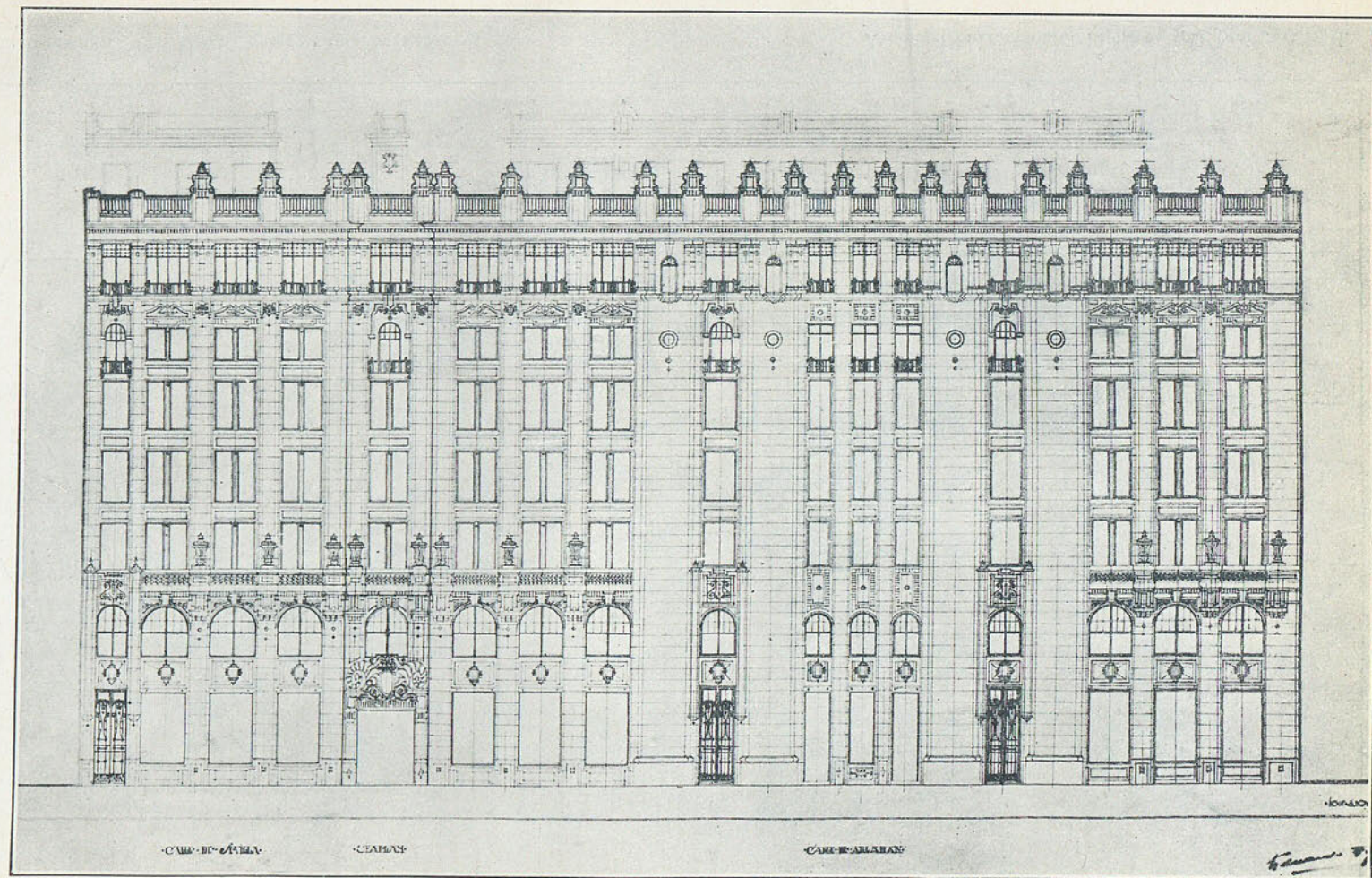
1. D. Pedro Guimón.
2. D. Luis Blanco Soler y D. Rafael Bergamín.
3. D. Eduardo Figueroa y D. José Cort.
4. D. Miguel de los Santos.
5. D. Enrique Colás y D. Luis Lacasa.
6. D. Alberto López de Asiaín y D. César de la Torre Trasierra.
7. D. Luis de Sala y D. José María Ledesma.

8. D. Miguel Ruiz de Prada y D. Francisco Javier Ferrero.
9. D. Carlos de la Torre y Costa.
10. D. José Arnal Rojas y D. Manuel Sánchez Arcas.
11. D. Benito Guitart.
12. D. Fernando Cánovas del Castillo y D. Luis Gutiérrez Soto.
13. D. Mariano García Morales, D. Luis Astiazarán y D. Andrés Ceballos.

Las características del solar y el emplazamiento del inmueble, dan un gran interés a las diversas soluciones presentadas, por lo que hemos creído conveniente su reproducción.

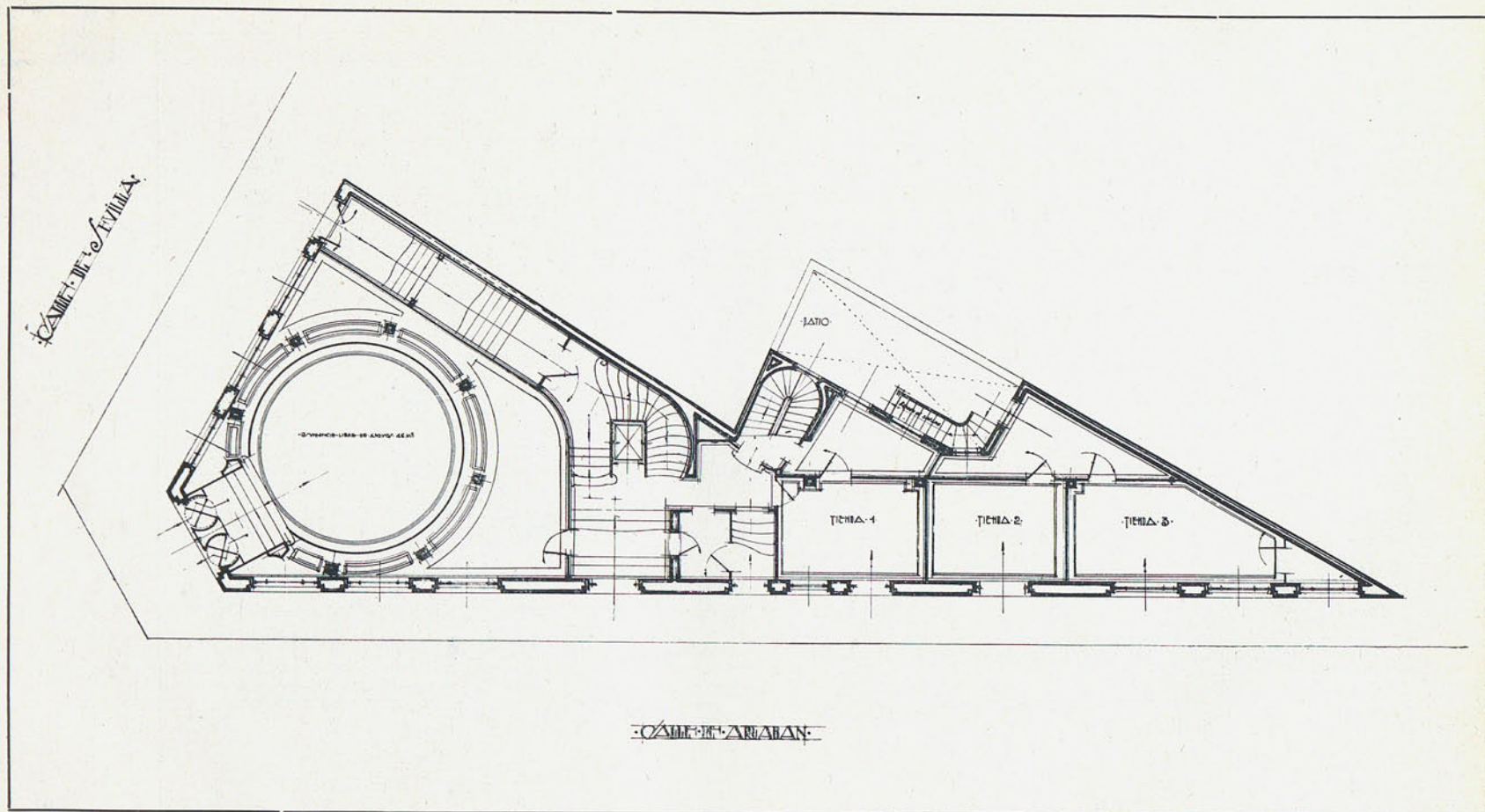
El Jurado eligió en primer término el trabajo de los Sres. Cánovas del Castillo y Gutiérrez Soto, y en segundo, el de los Sres. Blanco Soler y Bergamín, con el encargo de que colaborasen los cuatro en el proyecto definitivo.





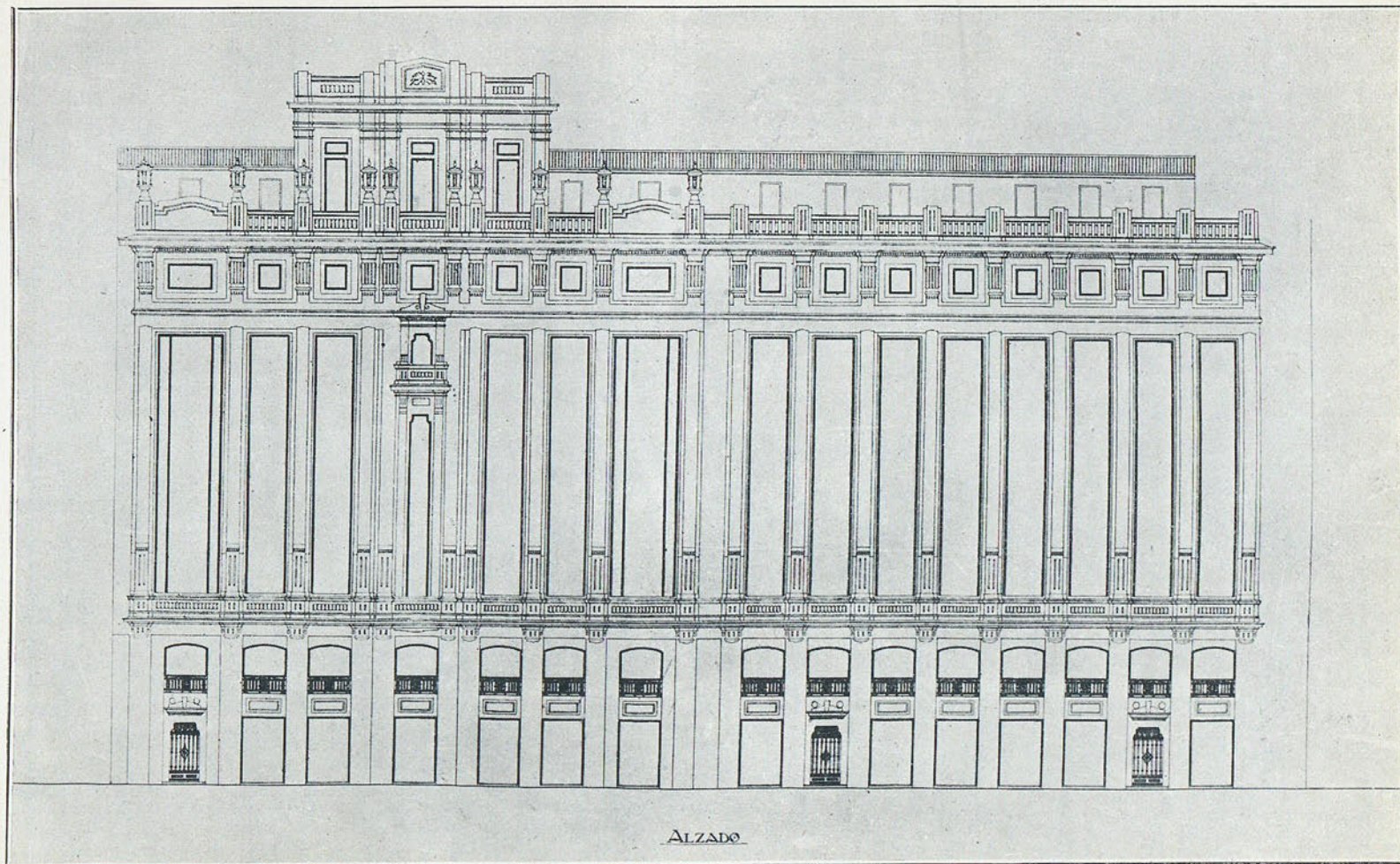
MADRID. — CONCURSO DE LA COMPAÑÍA ARRENDATARIA DE TABACOS. — ALZADO DEL ANTEPROYECTO.

Arquitectos: D. Eduardo Figueroa y D. José Cort Botí.



MADRID. — CONCURSO DE LA COMPAÑÍA ARRENDATARIA DE TABACOS.

Arquitectos: D. Eduardo Figuerola y D. José Cort Botí.

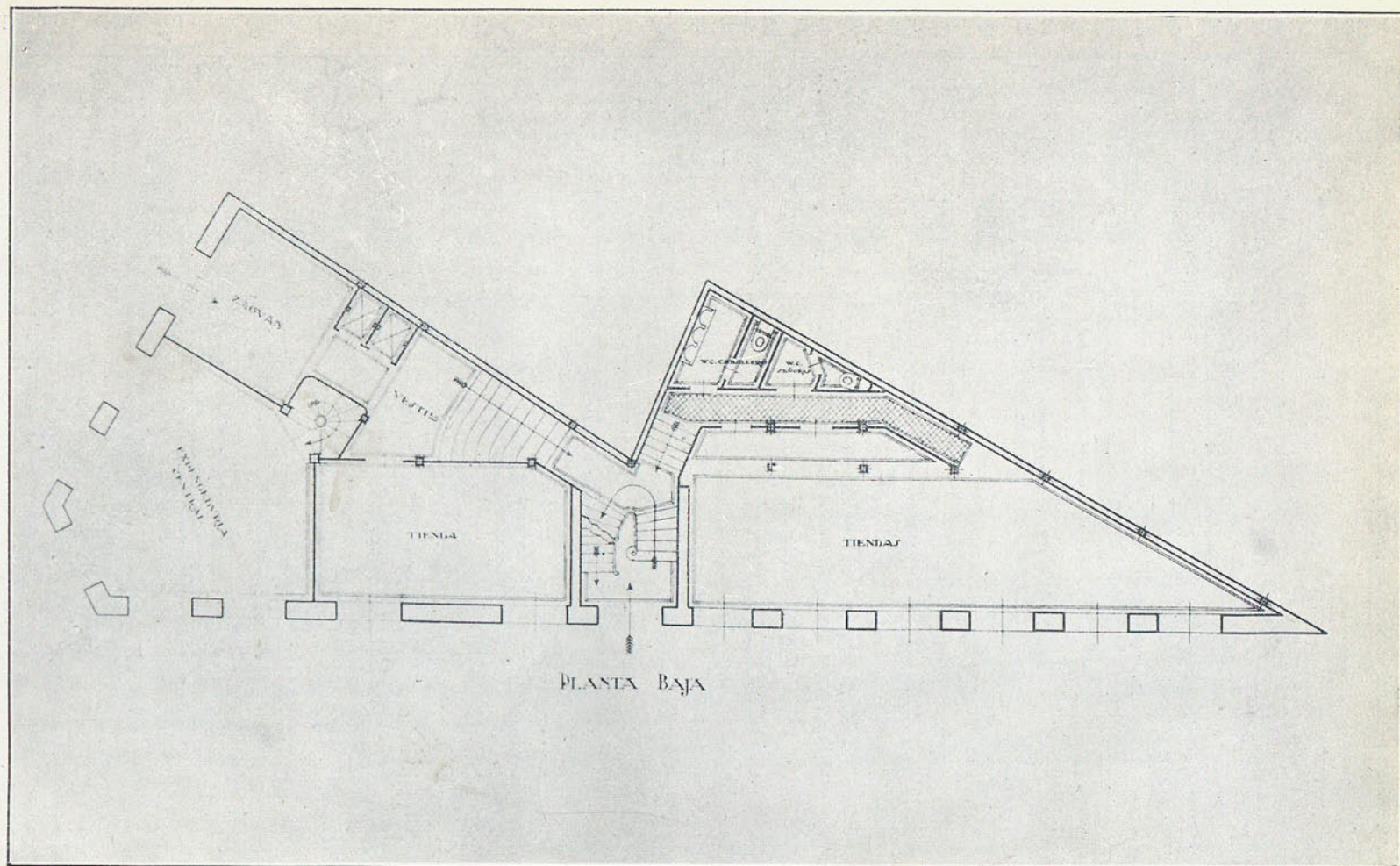


ALZADO

MADRID. — CONCURSO DE LA COMPAÑÍA ARRENDATARIA DE TABACOS.

Arquitectos: D. Mariano García Morales, D. Luis Astiazarán y D. Andrés Ceballos.





MADRID. — CONCURSO DE LA COMPAÑÍA ARRENDATARIA DE TABACOS.

Arquitectos: D. Mariano García Morales, D. Luis Astiazarán y D. Andrés Ceballos.

LOS HANGARES PARA DIRIGIBLES EN EL AEROPUERTO DE ORLY

Antecedentes

DESDE 1913 veníamos presentando a la Jefatura de Ingenieros de Orleans proyectos de hangares para aeroplanos, en hormigón armado.

Uno de estos proyectos requería el empleo de una serie de naves abovedadas, penetradas por otra idéntica, pero perpendicular a las precedentes, determinando bóvedas de arista. La nota descriptiva del proyecto se juzgó paradójica porque afirmaba que el hormigón armado permitiría realizar la construcción de los grandes hangares de aviación en condiciones de solidez, seguridad y resistencia contra el incendio desconocidas hasta el día, ventajas a las cuales debería añadirse la economía del precio de coste.

La guerra hizo abandonar estos proyectos; volvimos de nuevo a ellos en el invierno de 1915-1916; se acentuaban cada vez más los inconvenientes de los hangares ligeros, lo que condujo a los Servicios de Ingenieros a aceptar un tipo de hangares abovedados de grandes dimensiones, deducidos de los proyectos de 1913.

Primeramente ejecutamos en Avord (Cher), en 1916, una serie de ocho hangares de 46×60 metros. Cada uno de ellos formado por una bóveda delgada de medio punto, cerrada en sus dos testeros por puertas, bóvedas que directamente apoyaban sobre el suelo y estaban atirantadas por nervios colocados en el extradós, acusados en la superficie exterior.

Este detalle, en apariencia poco importante, tuvo una influencia considerable en el desenvolvimiento de este género de construcción, porque simplificando considerablemente la ejecución, reducía mucho el precio de coste. En efecto, utilizando nervaduras acusadas en el extradós se reduce el encofrado a una superficie continua que puede ejecutarse en poco tiempo y se presta a un desencofrado rápido por grandes tramos sin demolición de los moldes. Los nervios se ejecutan después de la bóveda, con ayuda de pequeños encofrados auxiliares, que pueden desmontarse en veinticuatro horas y emplearse un gran número de veces.

Se terminaron los hangares de Avord rápidamente y con resultado satisfactorio. La Administración de Guerra nos confió la ejecución de una nueva serie de 31 del mismo tipo, que debía construirse en Istres (Buches-du-Rhône) en tres grupos y en un solo edificio, formando taller. No difieren de los hangares de Avord más que en la profundidad, 42 metros en lugar de 60, y tienen una sola puerta; el piñón opuesto, ciego.

Entre tanto, en 1916 y 1917, sometíamos a la autoridad militar una serie de proyectos de puertos aéreos para dirigibles trazados sobre programas extensos. Uno de aquéllos comprendía cinco hangares de 92 metros de capacidad y 42 metros

de altura interior, alrededor de un inmenso patio central. Estos hangares estaban formados por bóvedas de medio punto atirantadas por un doble sistema de nervaduras exteriores; el desarrollo del arco era de 132 metros.

Aun cuando en esta época el precio de elaboración de las construcciones en hormigón armado era inferior al precio actual, la cifra a que se elevaron los presupuestos, de una parte, y los plazos previstos, de otra, eran tales, que la Administración renunció a la ejecución de aquellos proyectos.

Debemos, por último, citar, además, una aplicación interesante de bóvedas hecha, en 1919, en Villacoublay: un hangar formado por tres paralelas de medio punto, de 40 metros de luz y 45 de longitud, penetradas por una tercera bóveda perpendicular a las precedentes, partiendo de la clave de la primera a la de la segunda. El conjunto cubre una superficie, sin ninguna columna intermedia, de 120×45 metros. Esta construcción se caracteriza por la ausencia de toda nervadura interior de refuerzo, lo que permitió un encofrado extremadamente sencillo.

Todos los refuerzos, nervaduras de atirantados, refuerzo a lo largo de las aristas, son exteriores.

Aspecto general del problema

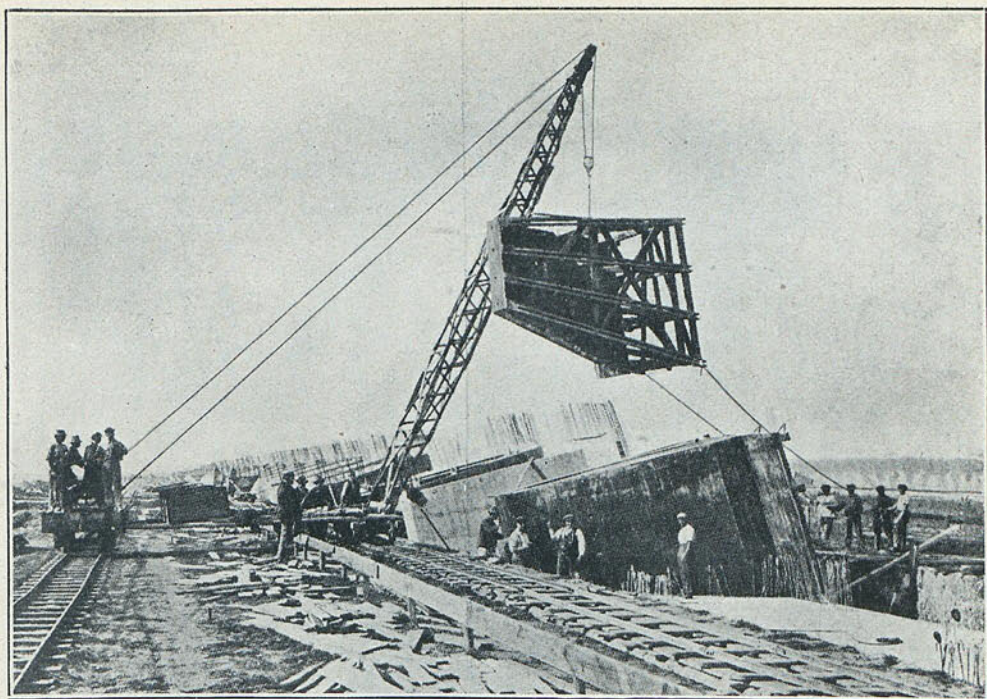
Toda la dificultad residía en la magnitud de las dimensiones absolutas.

Podría creerse que, una vez obtenidos los tipos de armaduras y sus medios de ejecución en uso, por sus numerosas aplicaciones satisfactorias, para alturas de 30 metros, por ejemplo, bastaría adaptarlas a alturas dobles por medio de un simple cambio de escala y algunos retoques de las cotas. Esta idea es completamente equivocada.

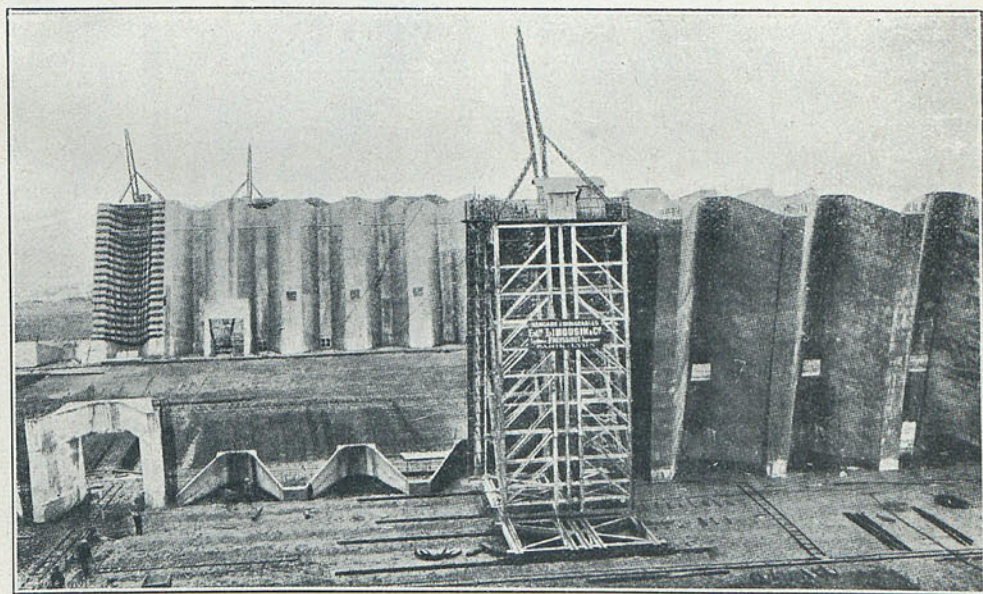
En efecto: imaginemos un proyecto de hangar para dirigible de 30 metros de altura, compuesto de bóvedas nervadas, y doblemos todas las cotas; he aquí los resultados: habremos doblado el volumen de hormigón por metro cuadrado de pared del proyecto primitivo. El volumen de los materiales, por unidad de volumen de la construcción, no cambiará en nada; pero las leyes de la semejanza mecánica indican que los coeficientes de trabajo se encontrarán multiplicados por dos, y, sin embargo, todos los factores son los mismos, y particularmente la fuerza del viento. Ahora bien: será prudente adoptar para una nave de 60 metros, un viento más fuerte que para una nave de 30; tendremos, en definitiva, un proyecto insuficientemente estable, a pesar de sus espesores mayores.

Si deseamos mejorar este proyecto sin modificar el concepto general, nos será preciso aumentar mucho la altura de las nervaduras en relación con su espesor y al de las bóvedas, lo que requiere órganos nuevos para impedir a los nervios quebrarse y poder ligarlos mejor a las bóvedas.

Por otra parte, y como consecuencia de las grandes dimensiones absolutas de estos órganos de sostenimiento, es necesario eludirlos; entonces resulta una estructura muy complicada que debe agregarse a la bóveda para darle la rigidez

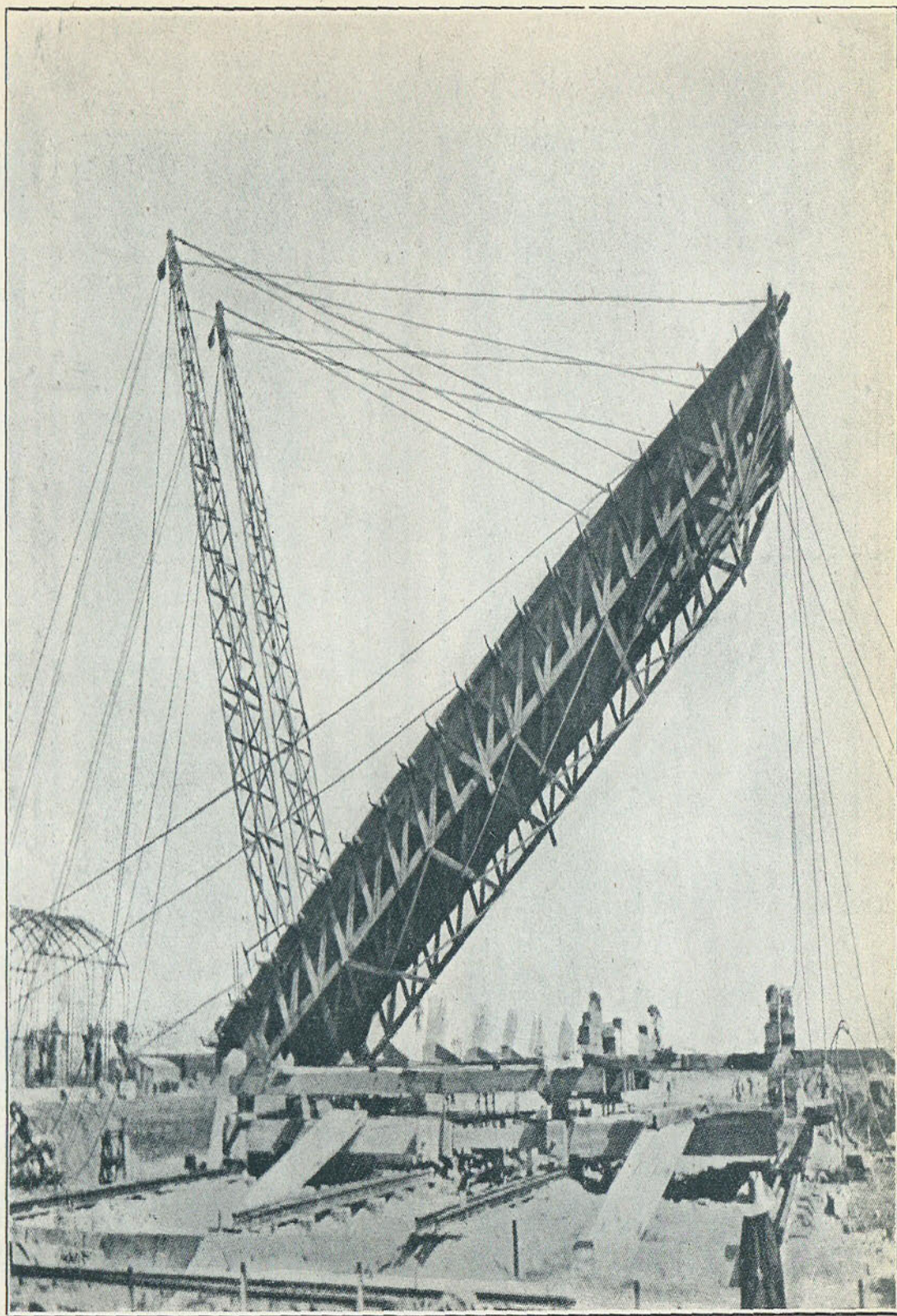


PIEZAS DE LA BÓVEDA DEL PRIMER HANGAR.



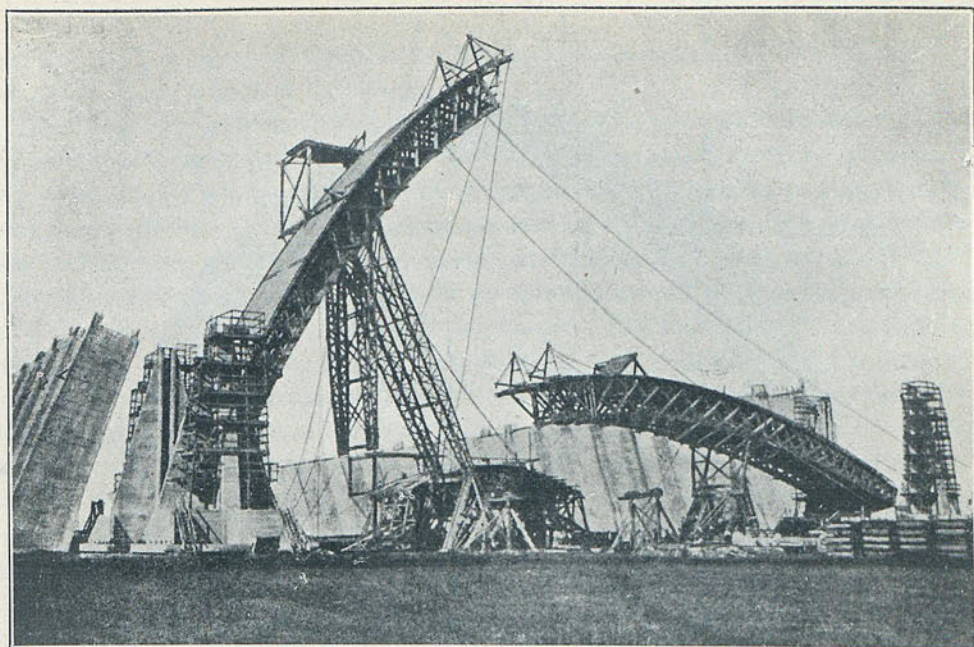
CONSTRUCCIÓN EN SERIE DE LOS ELEMENTOS DE BÓVEDA DE 17 METROS DE ALTURA.



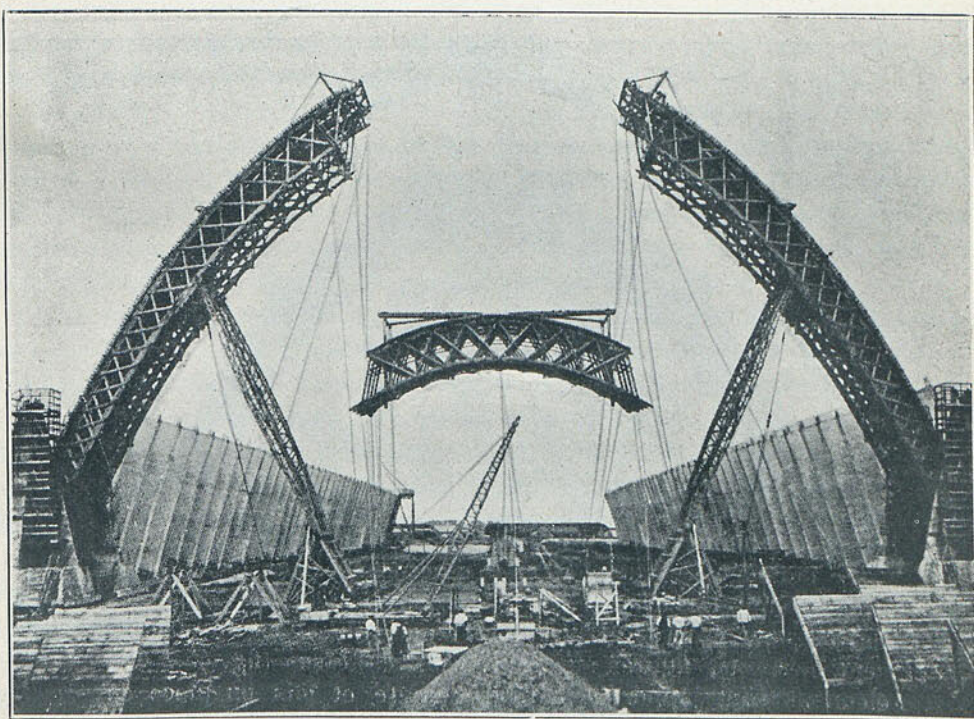


ELEVACIÓN DE ENCOFRADO PARCIAL DE UN ELEMENTO DE LA BÓVEDA.



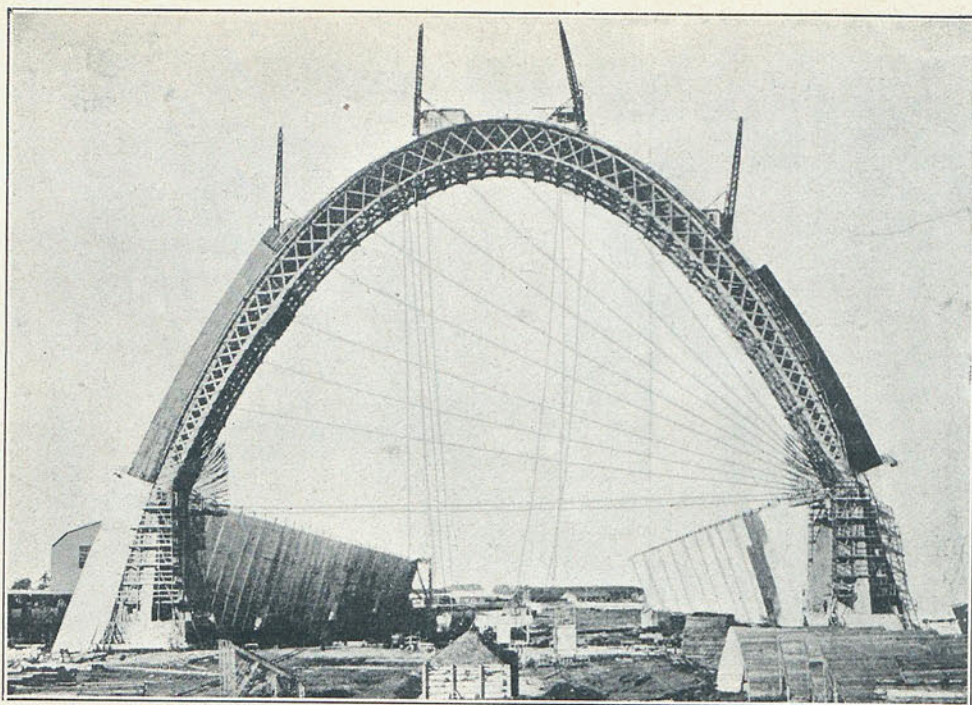


ELEVACIÓN DE LOS ELEMENTOS LATERALES DE LA CIMBRA.

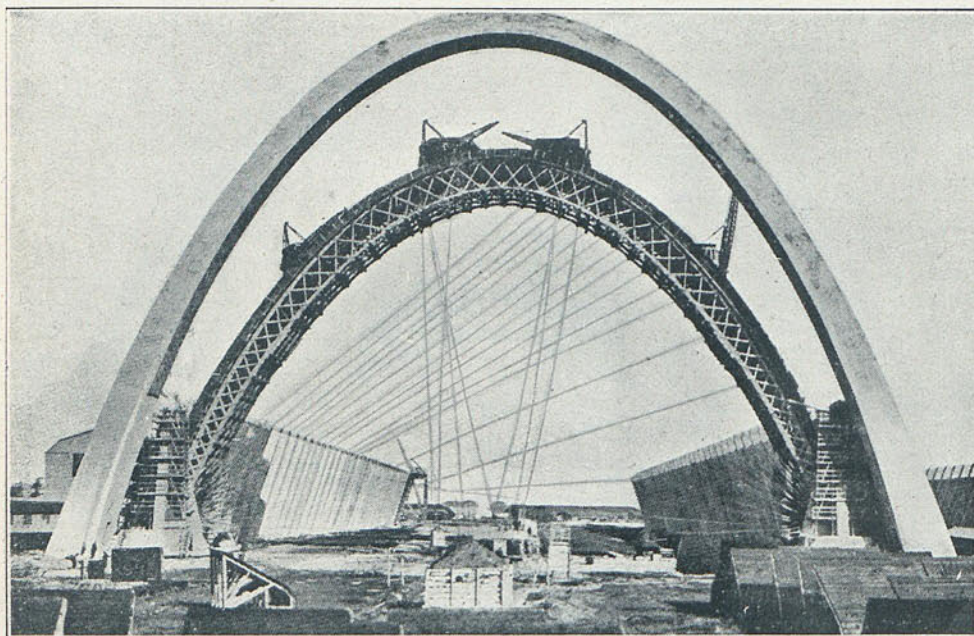


ELEVACIÓN DEL ELEMENTO CENTRAL DE LA CIMBRA.





CONFECCIÓN DEL PRIMER ANILLO DE LA BÓVEDA SOBRE CIMBRA ELEVADA.



ANILLO TERMINADO Y CIMBRA ANTES DE SU ELEVACIÓN.



necesaria, y la construcción pierde las cualidades de simplicidad y fácil ejecución que daban valor al sistema primitivo.

Ahora bien: en los casos de construcciones de altura excepcional, estas cualidades, siempre deseables, adquieren una importancia capital, como consecuencia de la relación entre los gastos de colocar en obra los materiales, y el precio de éstos al pie de ella aumenta rápidamente con la altura a que son empleados. Este hecho, bien conocido de todos los constructores, obedece a causas múltiples; en primer lugar, la sujeción del personal: tiempo y acceso fatigoso a los andamios para los obreros, peligro de caídas, dificultad de vigilancia, acción más intensa de la intemperie, reclutamiento más difícil de la mano de obra y salarios más elevados; en segundo lugar, el sostenimiento del material: andamiajes más elevados y expuestos, necesidad de potentes medios de elevación para los materiales. Por consiguiente, una construcción de gran altura no puede ser económica más que en el caso de que su ejecución sea simple. Los más seductores proyectos, desde el punto de vista teórico, no ofrecen ningún valor práctico si no satisfacen esta condición esencial.

Concluimos: Los grandes hangares para dirigibles quedan fuera de los límites de aplicación económica del sistema de bóvedas de medio punto entrelazadas, y es necesario hallar una solución basada en un principio nuevo.

Sistemas basados sobre el empleo de elementos moldeados previamente

En un principio estudiamos el empleo de elementos moldeados previamente y acoplados después. Pero este *procedimiento seductor* para ciertos sitios y susceptible de aplicaciones particulares muy interesantes, presenta, desde su principio, inconvenientes esenciales e inevitables, que, dentro de la aplicación de que hablamos, tienen suma importancia y quitan a este sistema todo interés.

Estas construcciones implican una cubierta formada de elementos separados, tales como tejas o pizarras; ahora bien: estos procedimientos clásicos de cubrir pierden valor cuando se les emplea a grandes alturas, en condiciones de exposición al viento muy diferentes de aquellas en donde se las emplea de ordinario. A 50 metros sobre el nivel de la meseta de Orly, el viento tiene una potencia que no es amortiguada por ningún obstáculo, y su acción sobre una cubierta es muy diferente de aquella que ejerce sobre la de los techos corrientes.

Por entre las ranuras, la lluvia y el viento llegan a meterse entre las tejas, y las depresiones hacia abajo de la construcción provocan efectos de succión capaces de arrancar las tejas mejor sujetas.

De aquí reparaciones costosas, puesto que es indispensable hacerlas cuidadosamente sobre superficies considerables y de acceso difícil. Para comparar justamente tales proyectos con una construcción monolítica, es menester, pues, aumentar el precio inicial del capital con el correspondiente a la anualidad de entretenimiento.

¿Puede compensarse tal inferioridad con una economía sobre los materiales o mano de obra?

La necesidad de reducir el peso y la acumulación de piezas y de simplificar las ensambladuras, nos acerca más al carácter y a las formas de las estructuras metálicas que al de las construcciones monolíticas en hormigón armado. Es necesario emplear elementos cuya función está especializada, como en una estructura de metal. Se tienen arcos, y diversos elementos de la cubierta cumpliendo cada uno su función particular y sin ayudarse mutuamente. El hormigón armado de un lienzo o de un elemento de la cubierta, no agrega nada a la estabilidad general, que depende únicamente de los arcos, e inversamente.

En una construcción monolítica, por el contrario, un mismo elemento de cemento correspondiente a una bóveda, es decir, a la cubierta, puede contribuir eficazmente a la estabilidad general en contra de esfuerzos de todas las naturalezas y direcciones.

La primera consecuencia de la especialización de los elementos que integran una estructura es su gran número, y ello es una razón para economizar la materia todo lo posible. Además, se hace notoria la conveniencia de reducir el peso de las piezas que han de ser manipuladas, eliminando toda la materia que no sea estrictamente indispensable, usando coeficientes de trabajos límites a costa de investigaciones acerca de materiales y formas, facilitadas, de otra parte, por la ejecución de las piezas sobre áreas de moldeo organizadas para obtener el mayor rendimiento de la mano de obra.

La organización estructurada de estos numerosos elementos, da construcciones complicadas y de aspecto ligero, semejante al de una estructura metálica, y que justamente por este aspecto parece que debieran ser económicas, cuando menos considerando las cantidades de material empleado.

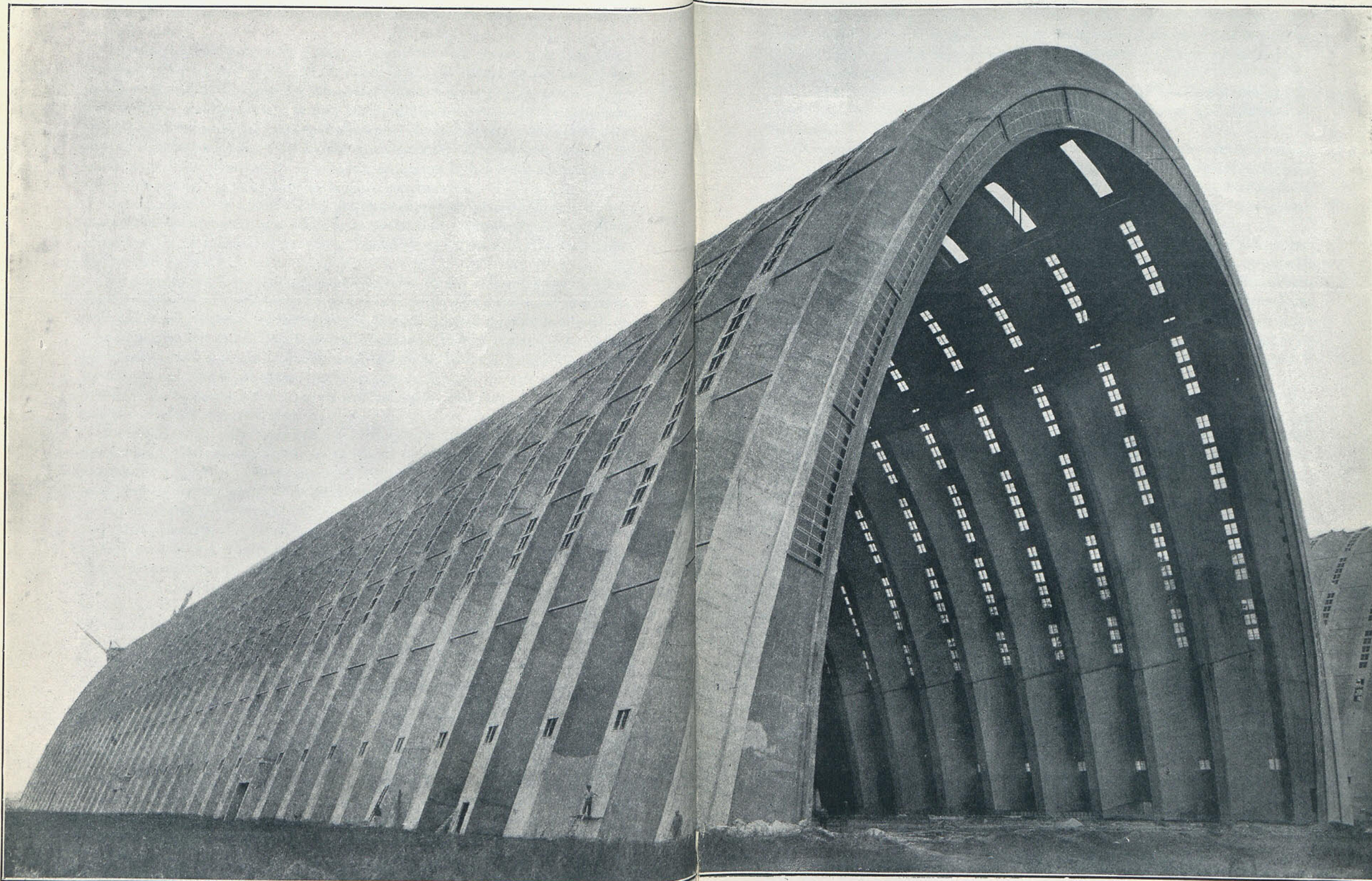
En esta apreciación interviene una ilusión óptica: un volumen dado, dividido en pequeños elementos separados, parece más pequeño que el mismo volumen presentado en una forma compacta. Invariablemente, una viga calada parece más ligera que la misma llena, aun cuando el volumen total sea el mismo.

Algunos calados bien dispuestos dejan pasar la luz suficiente para procurar a la vista una impresión de ligereza muy notable, siendo así que, una vez suprimidos, el cubo es insignificante, hasta poder compensarse por un pequeño aumento, inapreciable para la vista, de una dimensión exterior de la pieza.

La ventaja corresponde, de acuerdo con la lógica, a la construcción monolítica, en la cual, un mismo elemento de materia puede acumular funciones constructivas diferentes.

Se obtienen cubos de hormigón, generalmente del mismo orden; la ventaja puede corresponder a la mayor o menor fortuna en uno o en otro estudio. Desde este punto de vista, el empleo constante de coeficientes límites y de las formas deseadas, compensa las ventajas del principio de la construcción moldeada en obra, que conserva, sin embargo, la superioridad de coeficientes medios de fatigas menos elevadas, lo que corresponde a una posibilidad de economía en el peso del cemento y en la fabricación.





ORLY. — VISTA GENERAL DE LA CUBIERTA PARA DIRIGIBLES.





Para la estructura, la ventaja de la construcción monolítica es siempre muy importante. Y lo es del mismo modo para las superficies de encofrado necesarias, que son siempre mucho más considerables en una construcción de elementos moldeados previamente.

La inferioridad de este último sistema de construcción tiende, por otra parte, a crecer con las dimensiones absolutas de las construcciones que hubiesen de realizarse.

La comparación no es más favorable desde el punto de vista de la mano de obra y del material de construcción. La exageración del desenvolvimiento de las superficies de encofrado, llega a compensar las facilidades de ejecución dadas por el molde sobre un área organizada: esta organización es costosa y exige mucho sitio y aparatos de entretenimiento especiales.

Pero el principal escollo estriba en colocar en su lugar las piezas del molde. No siendo posible reducir su dimensión por bajo de ciertos límites, es preciso afrontar el levantamiento y acoplamiento de piezas embarazosas, cuyo peso alcanza hasta 50 toneladas y aun más, sobre andamiajes de 50 metros de altura. Estas maniobras exigen medios auxiliares más potentes, mayores gastos y más tiempo que si se hubiera tratado de encofrados y armaduras, y la elevación a la obra de una cantidad de cemento equivalente. No se puede, pues, ni aun descontar la ventaja de un plazo de ejecución más reducido.

En resumen, el sistema por montaje de elementos preparados previamente, nos pareció *a priori* inferior al sistema monolítico; los hechos posteriores nos dieron la razón. Se propusieron, efectivamente, construcciones de elementos moldeados, pero a precios superiores, por término medio, a los obtenidos con nuestra construcción monolítica.

Empleo de las bóvedas de doble curvatura

Tuvimos entonces la idea de desarrollar un sistema que ya habíamos empleado, en 1915, para un *hall* destinado a cubrir un gran horno de cristales en Montluçon (Allier). Esta construcción (30 metros de altura) está constituida por una serie de arcos dobles cuyo extradós está formado por elementos rectilíneos, entre los cuales se colocaron bóvedas ligeras, contrarrestadas por unos tirantes y cuyas generatrices siguen la pendiente del extradós de los arcos. Esta construcción dió un buen resultado, a pesar de las condiciones tan duras de contracción y dilatación a las cuales la sometió el horno.

Abandonamos, sin embargo, el extradós formado de elementos rectilíneos, y dimos a las nervaduras principales la forma de un funicular del peso propio de la construcción, con una altura que crece regularmente desde la clave hasta los apoyos.

Las bóvedas secundarias que las reúnen, presentan, en consecuencia, una doble curvatura: la una, en el sentido de la bóveda principal; la otra, en sentido perpendicular, pareciendo así un elemento de toro.

Conviene observar que en esta construcción, así como en una bóveda de forma de cañón, no hay elementos de hormigón inactivos desde el punto de vista de la estabilidad general, primera superioridad sobre el sistema usado en Montluçon. Dos planos verticales paralelos a las nervaduras principales, cualquiera que sea su situación, seccionan tanto a bóvedas secundarias como a las nervaduras, según arcos estables bajo las cargas permanentes.

Por consiguiente, la unión de las nervaduras principales por medio de tirantes, no es indispensable, si tan sólo se consideran las cargas permanentes. Su conveniencia se concreta cuando se tiene en cuenta el viento. El análisis de los esfuerzos demuestra, por otra parte, que los tirantes pueden ser numerosos y de débil sección.

Esta concepción, que suponía un enorme progreso sobre nuestros estudios anteriores de 1916 a 1917, sirvió de base a nuestra proposición inicial para Orly. Habíamos proyectado las nervaduras principales con una sección rectangular hueca para economizar material. La figura 8.^a detalla con bastante claridad las formas de este proyecto.

Aun era susceptible de importantes mejoras. Obsérvese que una gran parte

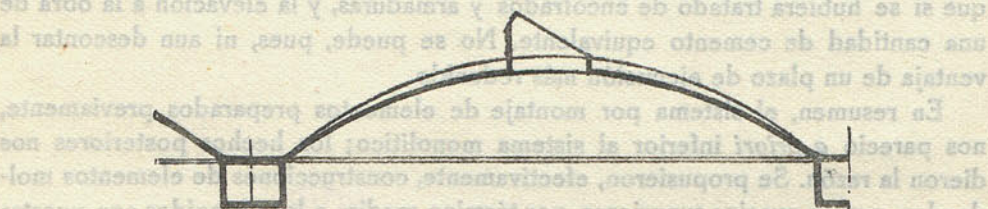


Fig. 8.^a

de la materia se empleaba en las inmediaciones de la fibra media y no interviene en la resistencia a la flexión; además, la distancia entre el intradós y el vértice de las bóvedas secundarias es importante, y aumenta inútilmente las superficies expuestas al viento.

Desde el punto de vista de la ejecución, la presencia de los tirantes debajo de las bóvedas, de nervaduras sobre las bóvedas secundarias y de partes huecas difíciles de desencofrar, constituían otras tantas dificultades. El estudio detenido de la ejecución hizo desaparecer estos inconvenientes, por una serie de mejoras sucesivas, consecuencia de las soluciones que íbamos encontrando.

Ideas directrices del proyecto definitivo

He aquí las ideas directrices que nos hicieron preferir, a todas las demás, las formas definitivas:

Un hangar para dirigibles no debe resistir más que a dos categorías de esfuerzos principales: las cargas resultantes de su peso y las debidas al viento.

Cualesquiera que sean las secciones transversales de una construcción monolítica en arco continuo, se obtendrá, bajo la acción de las cargas propias única-

mente, una fatiga constante y mínima, que da para la fibra media del arco la forma de una curva funicular de pesos propios, sin otra condición que las áreas de las secciones normales del arco aumenten desde la clave hasta los apoyos siguiendo una ley de variación convenientemente establecida.

En cuanto a la acción de los esfuerzos del viento, depende únicamente del galbo exterior de la estructura, por lo que conviene reducirle todo lo posible.

La forma que se piensa primeramente para lograr momentos de inercia importantes con la menor molestia posible y mínimo de material, es la de una bóveda hueca formada por dos forjados reunidos por nervaduras situadas en planos normales a las generatrices (fig. 9.^a). Esta forma es difícil de ejecutar a causa de la

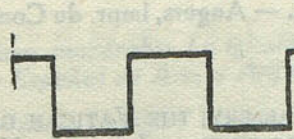
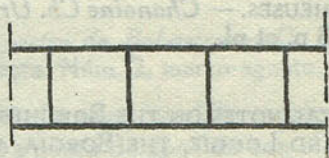
Fig. 9.^a

Fig. 10.

gran superficie de encofrados que se necesitan, y porque una parte importante de éstos quedan, después de la ejecución, apresados en los espacios cerrados de la construcción; de aquí grandes dificultades para el montado y recambio. Se suprime este inconveniente por la modificación representada esquemáticamente en la figura 10. Se suprime, asimismo, reduciendo aún más el galbo exterior expuesto al viento transversal, que es lo más molesto.

Una segunda modificación (fig. 11) de esta sección recta va a permitir obtener, conservando los mismos momentos de inercia, y mediante un pequeño gasto



Fig. 11.

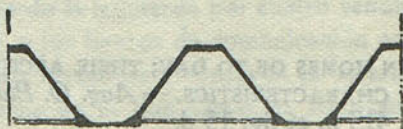


Fig. 12.

suplementario de material, una importante disminución de la superficie encofrable con grandes facilidades para el desmontado del molde. Resulta así una forma perfecta; desde el punto de vista de la ejecución, muy fácil.

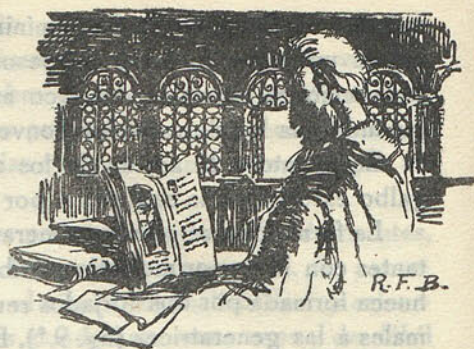
Una ligera transformación para determinar el lugar conveniente de los bastidores de las ventanas, da el perfil-tipo de los edificios (fig. 12).

E. FREYSSINET,
Ingeniero de Caminos.

Libros, Revistas y Periódicos

LIBROS EXTRANJEROS

THE PLEASURES OF ARCHITECTURE. — *Cl. and A. Villiam-Ellis*. — Boston, Houghton, 1924. In 8°, 276 p. et fig. 3 d. 50.



LE MUSÉE SAINT-JEAN D'ANGERS; LES BATIMENTS, LES COLLECTIONS, LES PIÈCES LES PLUS CURIEUSES. — *Chanoine Ch. Ureau*. — Angers, impr. du Commerce 1924. In 12, 108 p. et pl.

ROME: CRITICAL NOTES ON THE BORGHESSE GALLERY, THE VATICAN GALLERY, THE STANZE AND LOGGIE, THE BORGIA APARTMENTS. — *John Ch. Van Dyke*. — New York, Scribner, 1924. In 8°, 154 p. 1 d. 25.

SOUTHERN BAROQUE ART; A STUDY OF PAINTING, ARCHITECTURE AND MUSIC IN ITALY AND SPAIN OF THE XVII AND XVIII CENTURIES. — *Satheverell Sitwell*. — New York, Knopf, 1924. In 8°, 319 p. et fig. 6 d.

SPAIN: AN HISTORICAL AND DESCRIPTIVE ACCOUNT OF ITS ARCHITECTURE, LANDSCAPE AND ARTS. — *Alb. Fr. Calvert*. — New York, Helburn, 1924. In 8°, 895 p. et pl. 20 d.

AMERICAN HOMES OF TO DAY; THEIR ARCHITECTURAL STYLE, THEIR ENVIRONNENT, THEIR CHARACTERISTICS. — *Aug. O. Patterson*. — New York, Macmillan, 1924. In 8°, 413 p. et fig. 15 d.

POLICHROMY: ARCHITECTURAL AND STRUCTURAL THEORY AND PRACTICE. — *Leon V. Solon*. — New York, the Architectural Record, 1924. In 4°, 170 p. et pl. 6 d.

HISTOIRE DE L'ORMEMENT. — *Alexandre Daisay*. — Avec 285 dessins de l'auteur. Préface de Louis Hourticq. In 16. Br., 12 fr.

L'ART GOTHIQUE EN FRANCE. — *Camille Enlart*. — 2° série. 20 p., 66 pl. (4.450 gr.) Cart., 200 fr.

ENSEMBLES MOBILIERS Á L'EXPOSITION DES ARTS DÉCORATIFS. — *Maurice Dufréne*. 1^{re} série. 32 pl. (1.800 gr.) En carton, 70 fr.

JARDINS DE FRANCE. — P. Péan. — Vol. II. 132 pl., les 2 br., 300 fr.

DAUBIGNY RACONTÉ PAR LUI-MEME. — Etienne Moreau-Nélaton. — 160 p. (1.500 gr.) Br., 200 fr.

REVISTAS ESPAÑOLAS

Restos de la basilica visigótica oscense. — Ricardo del Arco. (*Boletín de la Real Academia de la Historia*, marzo 1924.)

De arquitectura mozárabe: La iglesia rupestre de Bobastro. — C. de Mergelina. (*Archivo Español de Arte y Arqueología*. Núm. 2, marzo-agosto, año 1925.)

Bobastro fué la fortaleza inexpugnable de aquel caudillo mozárabe — Omar-ben-Hafsúm — que en el siglo IX estuvo a punto de concluir con el poder de los emires cordobeses y de anticipar varios siglos la reconquista cristiana de Andalucía. Los eruditos habían identificado dicho lugar con una enriscada meseta situada en la provincia de Málaga, en terreno muy accidentado, defendido por profundos tajos y barrancos formados en parte por el río Guadalhorce.

Es muy reciente el examen y exploración arqueológica de aquel lugar. Se han encontrado, en la pequeña parte explorada, importantes restos de fortaleza, palacio y viviendas, y una iglesita rupestre, que es la que estudia el Sr. Mergelina.

La iglesia hízose tallando un gran bloque de arenisca. Está perfectamente orientada; es de tipo basilical, y se compone de tres naves, crucero alineado con ellas y tres capillas a la cabecera, la central de planta de herradura y las laterales cuadradas. La nave central se comunica con la de la izquierda por cuatro vanos. La nave derecha quedó sin terminar de excavar, y los huecos de comunicación con la central, tan sólo trazados. Los arcos son de herradura y cóncavos en su intradós. La iglesia debió construirse entre 898, fecha en la que Omar es bautizado, y 917, año en el que muere, pues los posteriores fueron de incertidumbre y grandes reve-ses para sus descendientes.

Cerca del templo existe una sepultura excavada en la roca, que pudo ser la de Omar; no lejos, un gran aljibe con boca circular. En planta parece mucho esta iglesita de Bobastro a la también mozárabe de San Miguel de Escalada (León), consagrada en 913. Aquella nos enseña que la arquitectura mozárabe leonesa no es más que el desarrollo de la andaluza, que llega formada a territorio cristiano. — T.

Un célebre santuario español. La iglesia del Pilar de Zaragoza, por Ricardo del Arco. (*Hispania*, año I, núm. 17. Madrid, diciembre de 1925.)

Comentarios sugeridos por el discurso del arquitecto D. Teodoro Ríos en su recepción en la Academia de Bellas Artes de San Luis, de Zaragoza. Ruina del templo y obras de arte que en él existen.

Visiones de Extremadura. IV. El álamo sagrado, por Rómulo Cuneo-Vidal. (*Hispania*, año I, núm. XVI. Madrid, 1 de noviembre de 1925.)

Fotografías de antiguos rincones de Trujillo.

La riqueza arqueológica de España. Una pila muy notable. — Carlos Sarthou Carreres. (*Blanco y Negro*, año XXXV, núm. 1.804. Madrid, 13 de diciembre de 1925.)

Pila muy interesante, árabe, de abluciones, existente en el Museo Arqueológico de Játiba.

Iglesias antiguas de Galicia. — Angel del Castillo. (*Boletín de la Real Academia Gallega*, año XX, número 175. Coruña, 1 de septiembre de 1925.)

San Juan de Bayón (Pontevedra), nave y ábside rectangular, cubierto con bóveda de cañón; San Julián de Becín (Lugo), de la que sólo quedan escasos restos y una inscripción, de fundación tal vez, del año 1287; San Vicente de Betote (Lugo), nave y ábside rectangular, cubiertos ambos con madera; Santa Marta del Burgo (Pontevedra), nave y ábside rectangular, muy alterada, de mediados del siglo XIII; San Lorenzo de Carelle (La Coruña), de una nave y un ábside rectangular, de la que quedan muy escasos restos; San Pedro de Cea (Pontevedra); Santa María de Ciudadela, con ábside y nave rectangulares; San Salvador de Collantes (La Coruña); San Pedro de Fontecarmoa (Pontevedra), y San Pedro de Mella (La Coruña).

Toledo. Nuevo puente sobre el Tajo. — Vicente Machimbarrena. (*Revista de Obras públicas*, año LXXIII, núm. 2.429. Madrid, 15 de mayo de 1925.)

El puente toledano de Alcántara es insuficiente para el tránsito actual. Su estado de conservación es muy mediano y atendiendo a ambas razones se ha pensado en dejarle tan sólo para los peatones, construyendo otro nuevo por el que circule el tráfico rodado. El Sr. Machimbarrena, que supone, equivocadamente, romanos los cimientos del puente de Alcántara, discurre acerca de lo que debería ser el nuevo puente, cuyo emplazamiento está fijado 80 metros aguas arriba del de Alcántara: debe tener poca altura sobre el río, sustrayéndose al proyectarlo a la preocupación de estilo preconcebido, pensándose más en la comodidad y solidez estricta que en los ornamentos injustificados; en él han de utilizarse los más modernos y adelantados procedimientos constructivos. Inclínase a que sea de un solo arco de hormigón que ornamentarán el hierro y los productos cerámicos.

Arqueología gallega. Un crismón del siglo V. — Angel del Castillo. (*Boletín de la Real Academia Gallega*, año XX, núm. 178. Coruña, 1 de diciembre de 1925.)

Magnífico crismón de mármol, circular, que estuvo durante mucho tiempo sirviendo de ara en el altar mayor de Nuestra Señora de la Hermida, al fondo del valle de Quiroga, en la provincia y diócesis de Lugo, y hoy ha pasado

al Seminario de esta ciudad. Su diámetro es de 0,955 metros; tiene grabado un dístico latino y el monograma de Cristo con el *alfa* y *omega*. Su parte posterior está sin labrar, como para empotrarse en una pared. El Sr. Del Castillo lo cree de la segunda mitad del siglo V.

La casa, amiga del hombre. La casa asturiana. — Francisco Acébal. (*Blanco y Negro*, año XXXV, núm. 1.804. Madrid, 13 de diciembre de 1925.)

La peculiar mansión castellana esta siempre en la ciudad; la asturiana, en el campo. Expresión la más genuina de estas mansiones asturianas, será siempre el balconaje que corre de banda a banda por todo el frente de ellas.

Un pazo gallego nos séculos XVI e XVII. — Fermín Bouza Brey. (*Boletín de la Real Academia Gallega*, año XX, núm. 177. Coruña, 1 de noviembre de 1925.)

Trátase del palacio de los marqueses de Villagarcía, en esta villa gallega, acerca del cual publicáronse unas notas en esta revista. El Sr. Bouza analiza documentos según los cuales el palacio estaba hecho el año de 1566 y constaba de dos torres, una de las cuales desapareció en el siglo XVII para construir un paso desde el palacio a la iglesia del convento cercano. El trabajo del Sr. Bouza, muy bien documentado, rectifica algunos datos erróneos del que acerca del mismo tema publicamos nosotros en estas páginas. — T.

Arquitectura Española. (Núm. XII, octubre-noviembre-diciembre. Madrid, 1925.)

Publicanse en este número grabados de ornamentación mudéjar toledana; del Hotel Nacional de Madrid, obra del Sr. López Otero (la obra de este arquitecto merecía un estudio detenido); del Palacio de Justicia de Madrid; del interior de la casa de D. Adolfo Pardo, en Santander, y los alzados del pabellón de España en la Exposición de Artes Decorativas de París, obra de D. Pascual Bravo.

REVISTAS EXTRANJERAS

Les artistes au Maroc. Tapis berbères du Moyen Atlas. — Prosper Ricard. (*France-Maroc*. Neuvième année. N° 105. Août 1925, Casablanca.)

Dos variedades de tapices se encuentran principalmente en Marruecos: los de Rabat, con motivos florales muy estilizados, composiciones con recuadro, policromía violenta, y los bereberes o *chleuhs*, hechos en las mesetas y montañas del interior. En éstos se encuentran siempre motivos lineales rigurosamente geométricos. Curiosos datos acerca de las diferencias locales de los tapices bereberes y de la interpretación de sus motivos geométricos, así como de la parte que puede haber en ellos de imitación de la naturaleza.

La Mosquée d'Hassan, de Rabat, à t'elle été achevée? (suite). — Jules Bebyor. (France-Maroc. Neuvième année. N° 104. Casablanca, juillet 1925.)

Se rebate con sólidos argumentos la opinión de Dieulafoy de que la mezquita de Hassan llegó a terminarse.

Les Jardins d'aujourd'hui. — A. Riousse. (*Vie a la Campagne et Fermes et Châteaux réunis*, 1^{er} septembre 1925.)

Pour comprendre les jardins d'aujourd'hui: réalisation traditionnelle aux Arts décoratifs. — A. Maumené. (*Vie a la Campagne et Fermes et Châteaux réunis*, 1^{er} septembre 1925.)

Un chalet d'agréable retraite. — Y. Tissoire et W. Ingold. (*Vie a la Campagne et Fermes et Châteaux réunis*, 1^{er} septembre 1925.)

PERIÓDICOS ESPAÑOLES

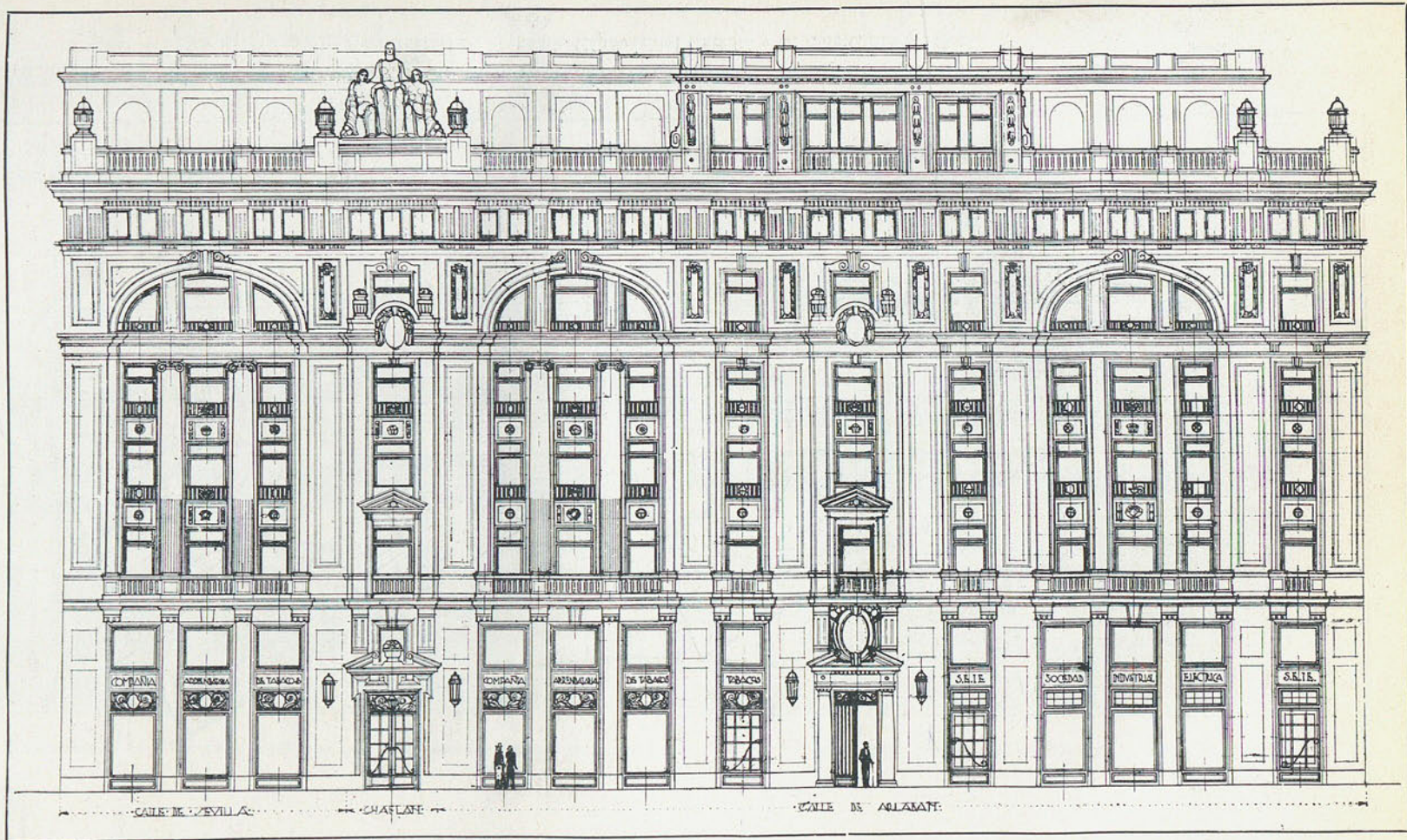
Las místicas mansiones de Castilla. Qué queda hoy del célebre monasterio cisterciense de Palazuelos. — Francisco Mendizábal. (*A B C*, Madrid, 28 de noviembre de 1925.)

El tesoro artístico español. Del peligro que corren el Museo de Bellas Artes de Cádiz y otros edificios. — E. Ramírez Angel. (*A B C*, Madrid, 12 de diciembre de 1925.)

El Museo Arqueológico de Cádiz está hundiéndose. Y el de Bellas Artes tiene instalado en su mismo edificio un cuartel de la Guardia civil.

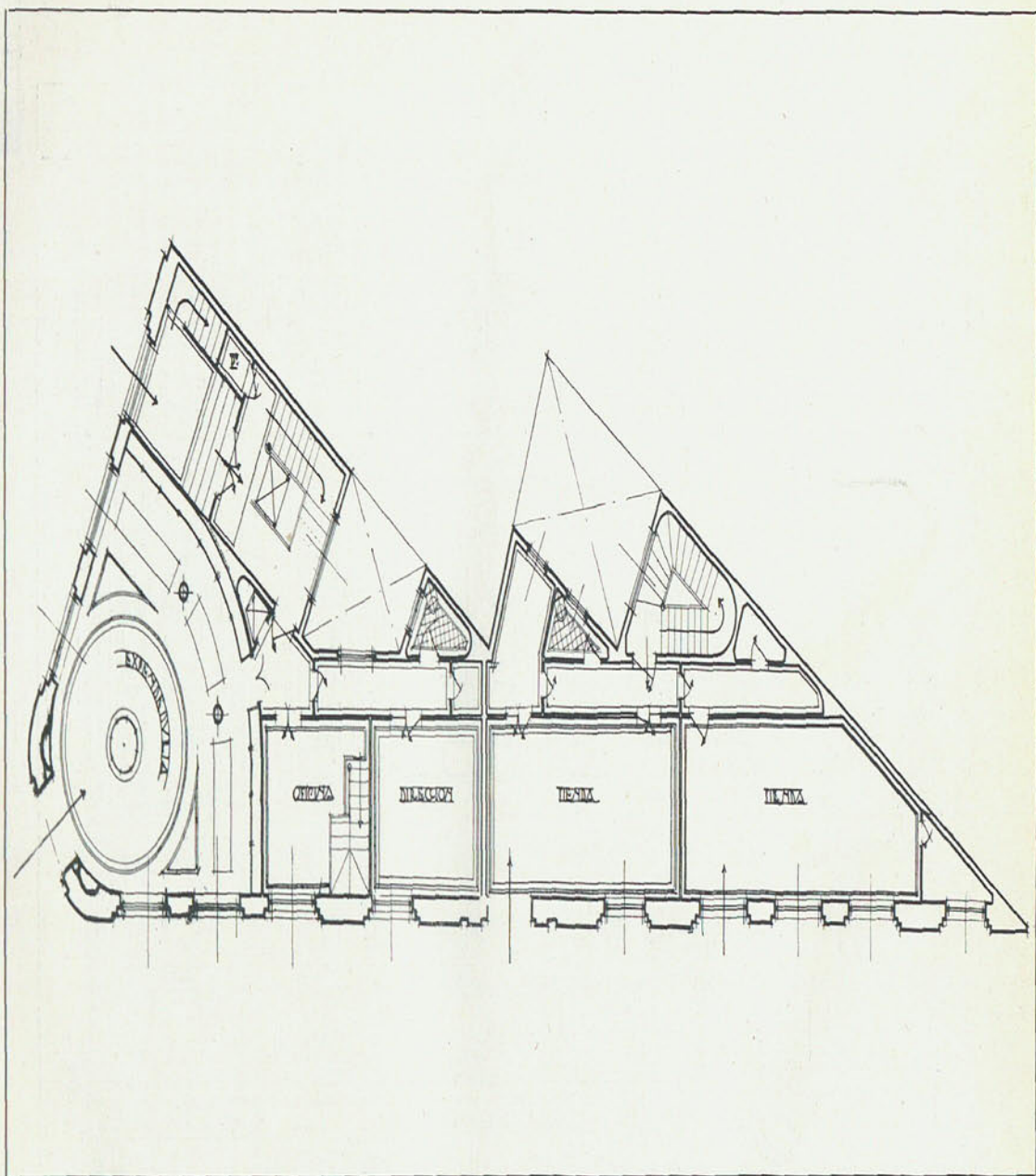
Claustro de la catedral antigua de Lérida. Descripción de su primitivo estado y descubrimiento de sus arquerías secundarias. — Ramón Argiles, arquitecto. (*A B C*, Madrid, 19 de diciembre 1925.)

La catedral de Lérida se comenzó en 1203, terminándose en 1278. Desde hace bastantes años está convertida en cuartel y almacenes militares y desfigurada por completo. El claustro se construyó un siglo después de empezada la catedral, durante el siglo XIV. Sus galerías abríanse por tres grandes arcos en cada frente, macizados con piedra desde antiguo. Recientes exploraciones han hecho aparecer en uno de ellos los cerramientos de piedra que tuvieron, formados por finísimas columnitas, arquerías caladas y oculos. Publicanse con el artículo, a más de varias fotografías, una planta del claustro, y varios dibujos del aspecto que debió tener y de sus ventanales restaurados.



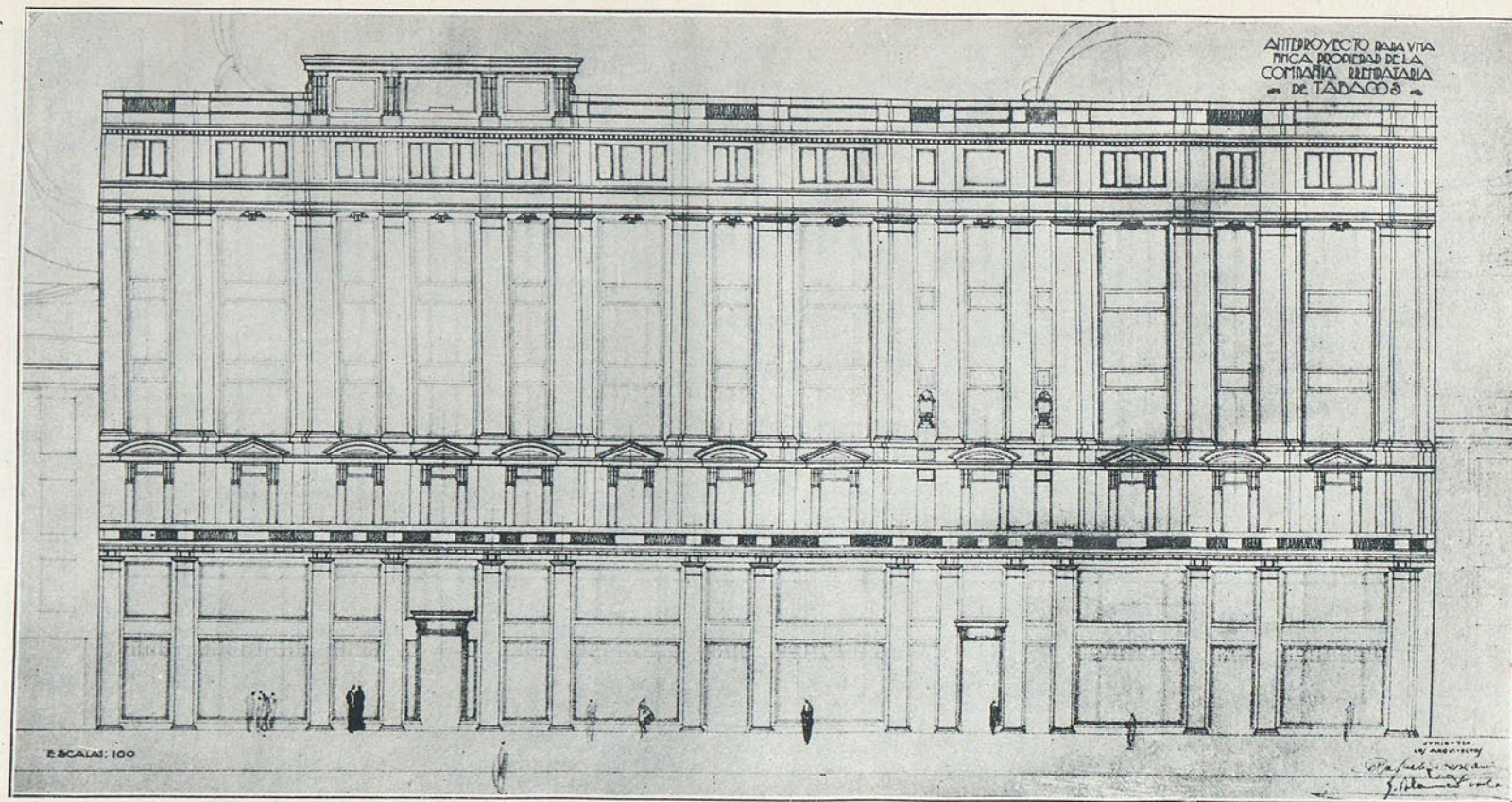
MADRID. — CONCURSO DE LA COMPAÑIA ARRENDATARIA DE TABACOS. — ALZADO DEL ANTEPROYECTO PREMIADO
 Arquitectos: D. Fernando Cánovas del Castillo y D. Luis Gutiérrez Soto.





MADRID. — CONCURSO DE LA COMPAÑÍA ARRENDATARIA DE TABACOS. — PLANTA BAJA DEL ANTEPROYECTO PREMIADO.

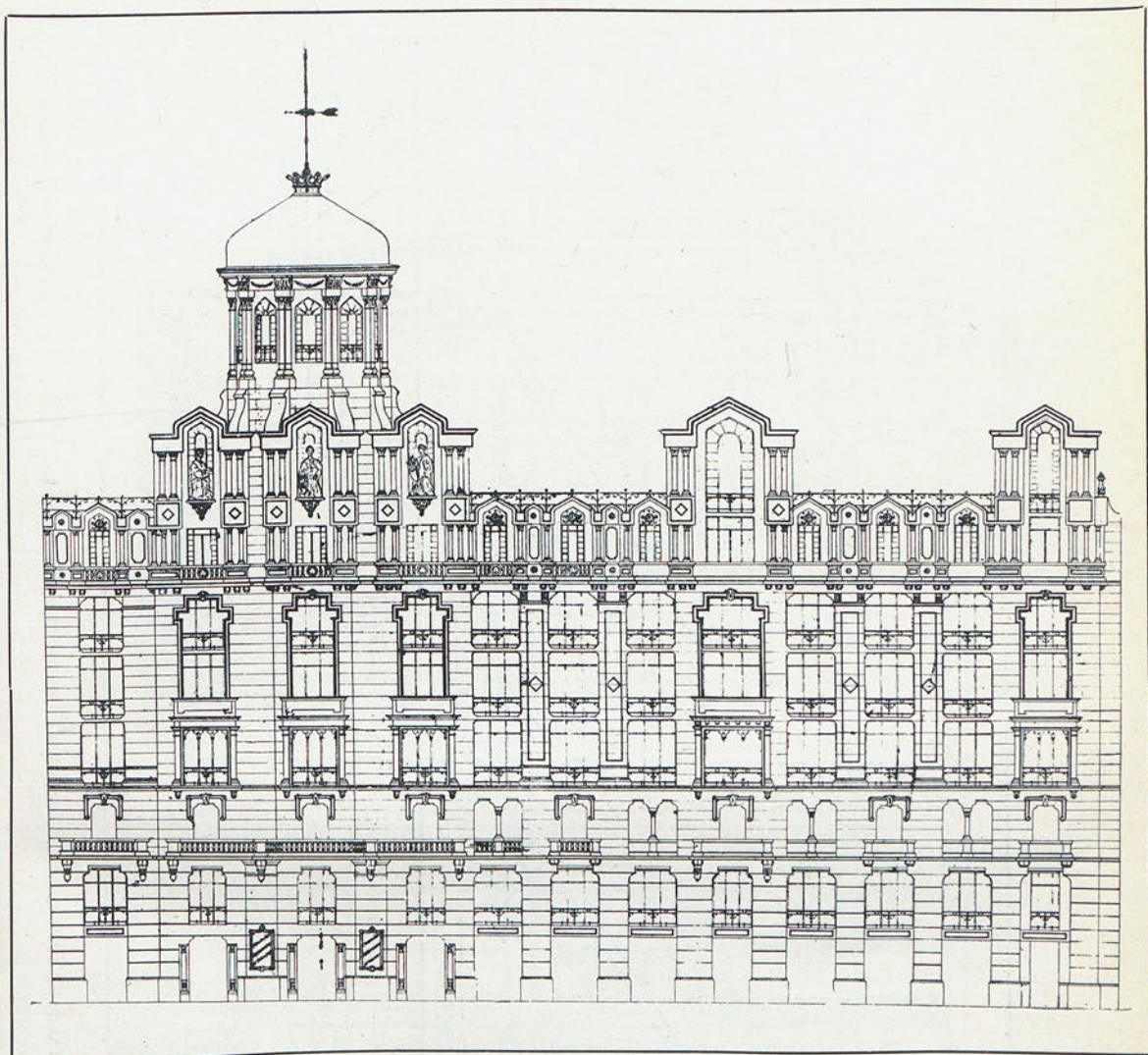
Arquitectos: D. Fernando Cánovas del Castillo y D. Luis Gutiérrez Soto.



MADRID. — CONCURSO DE LA COMPAÑÍA ARRENDATARIA DE TABACOS. (SEGUNDO PREMIO.)

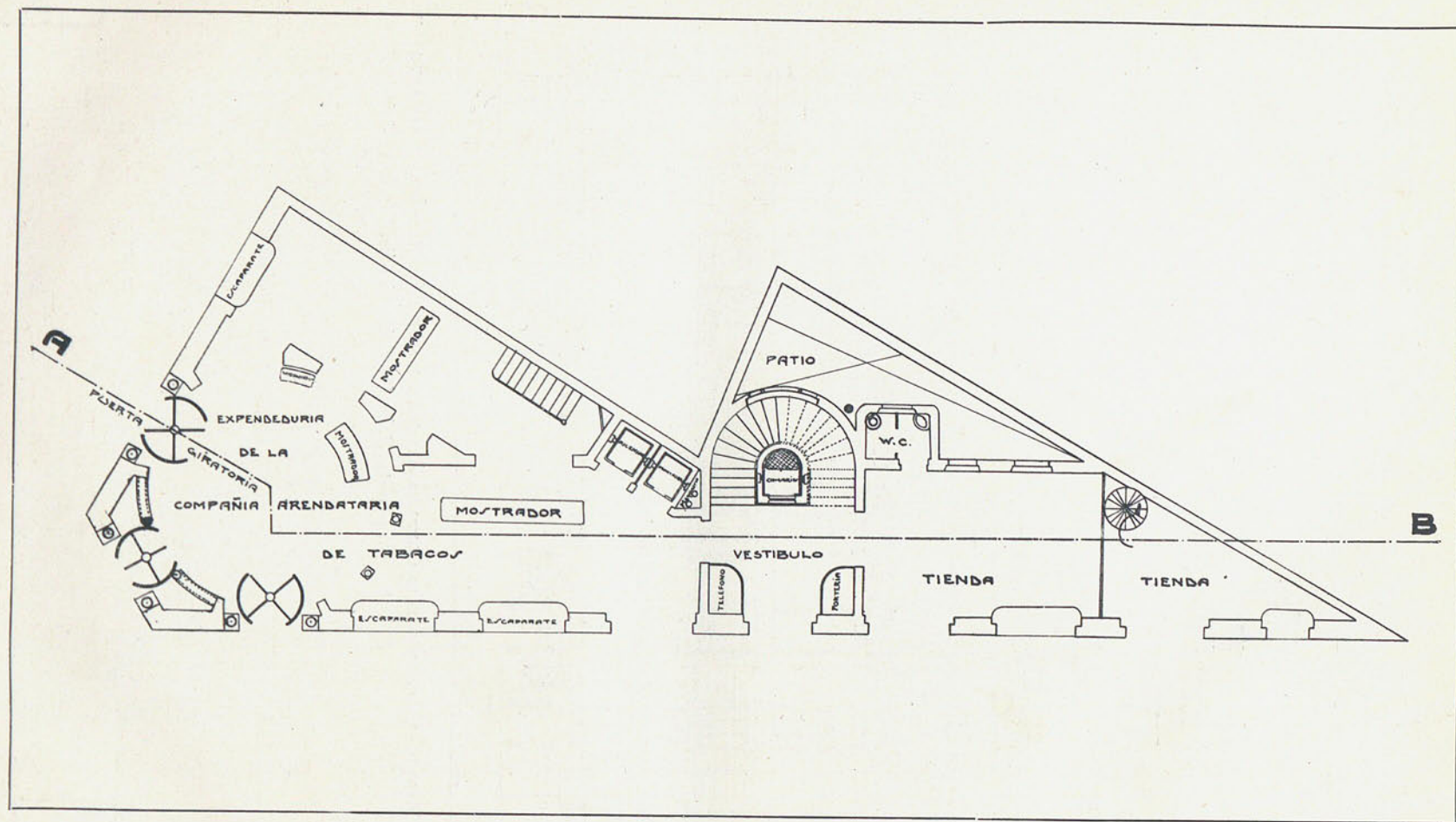
Arquitectos: D. Luis Blanco Soler y D. Rafael Bergamín.





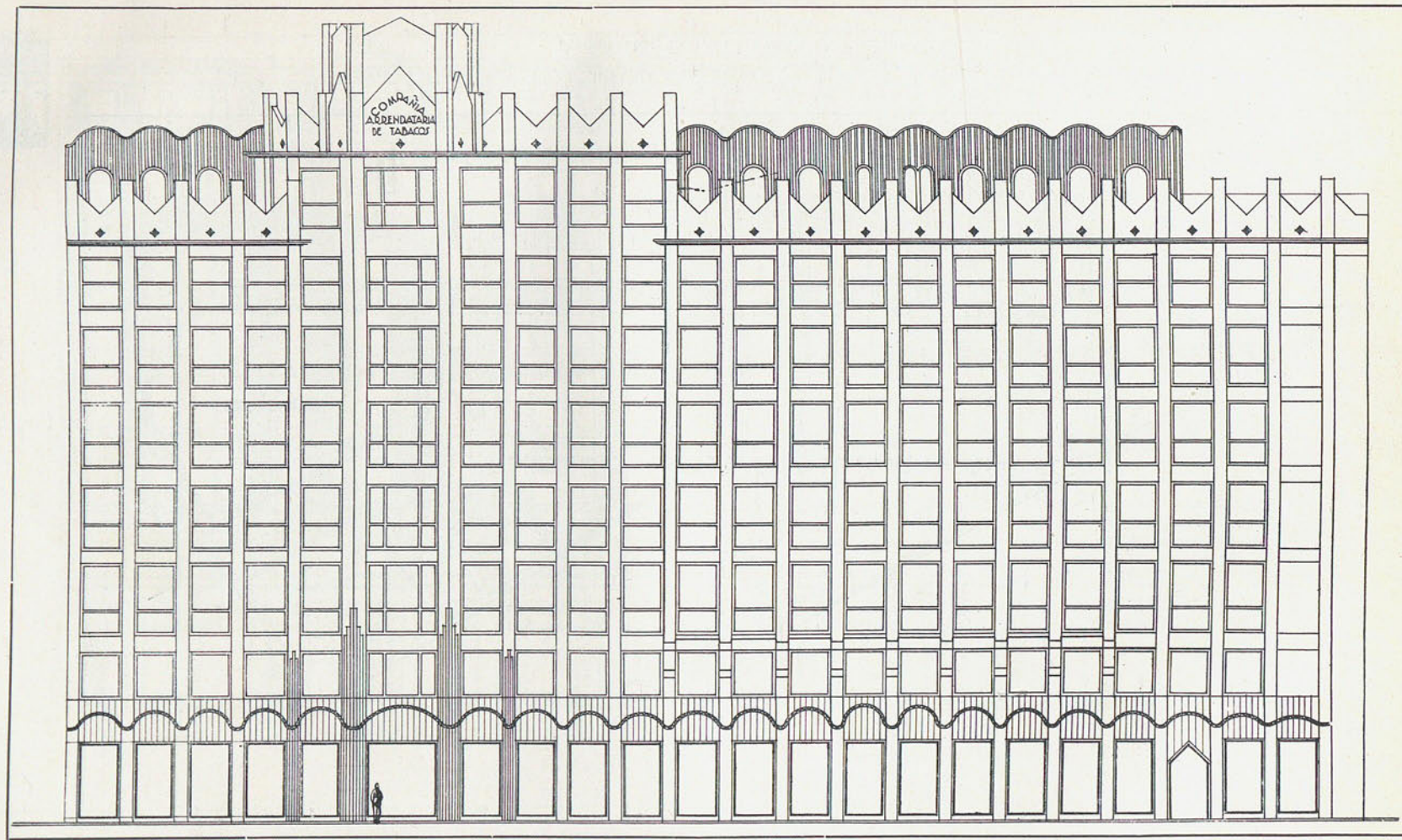
MADRID. — CONCURSO DE LA COMPAÑÍA ARRENDATARIA DE TABACOS. — ALZADO DEL ANTEPROYECTO.
Arquitecto: D. Benito Guitart Trullas.





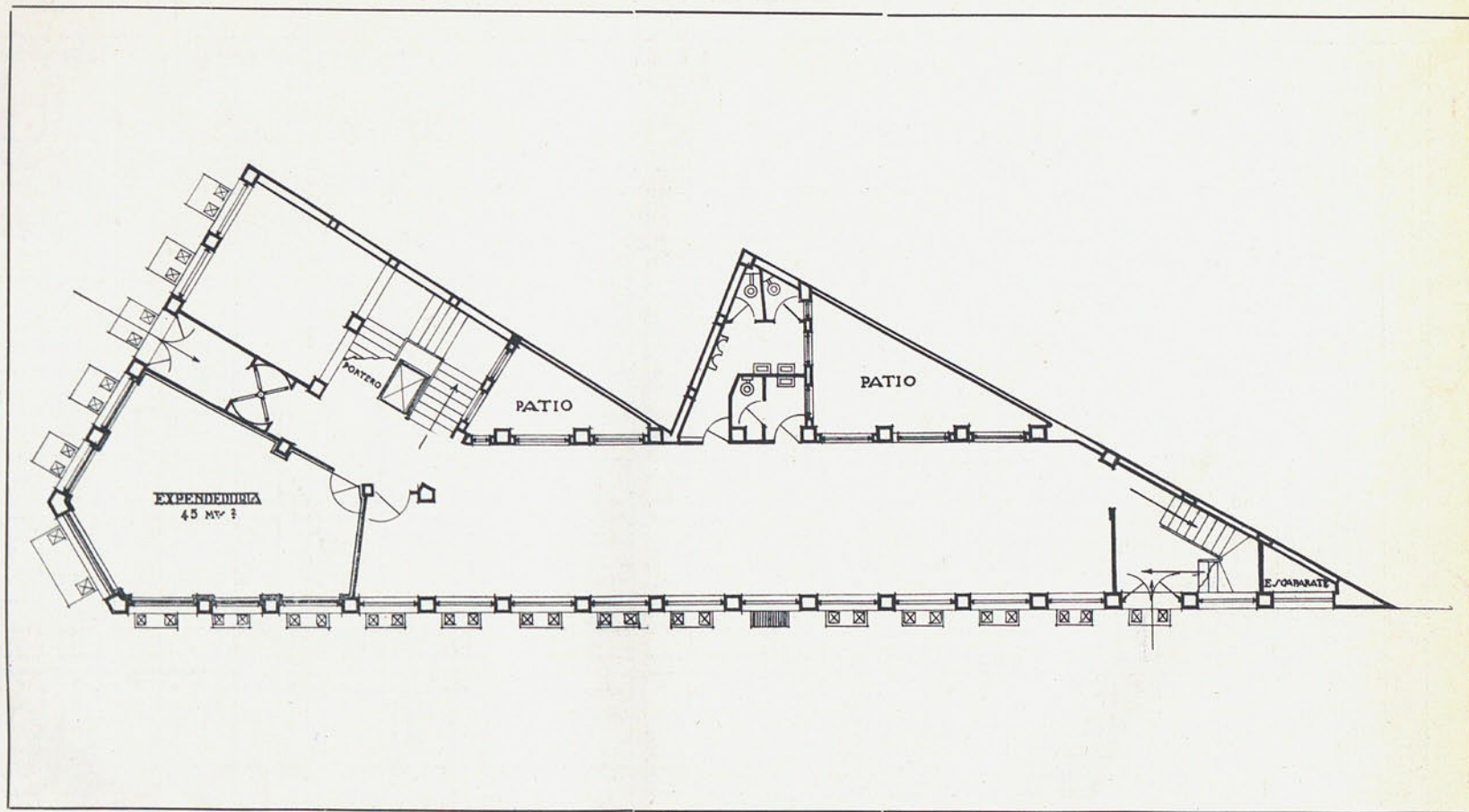
MADRID. — CONCURSO DE LA COMPANIA ARRENDATARIA DE TABACOS. — PLANTA BAJA DEL ANTEPROYECTO.

Arquitecto: D. Benito Guitart Trulls.



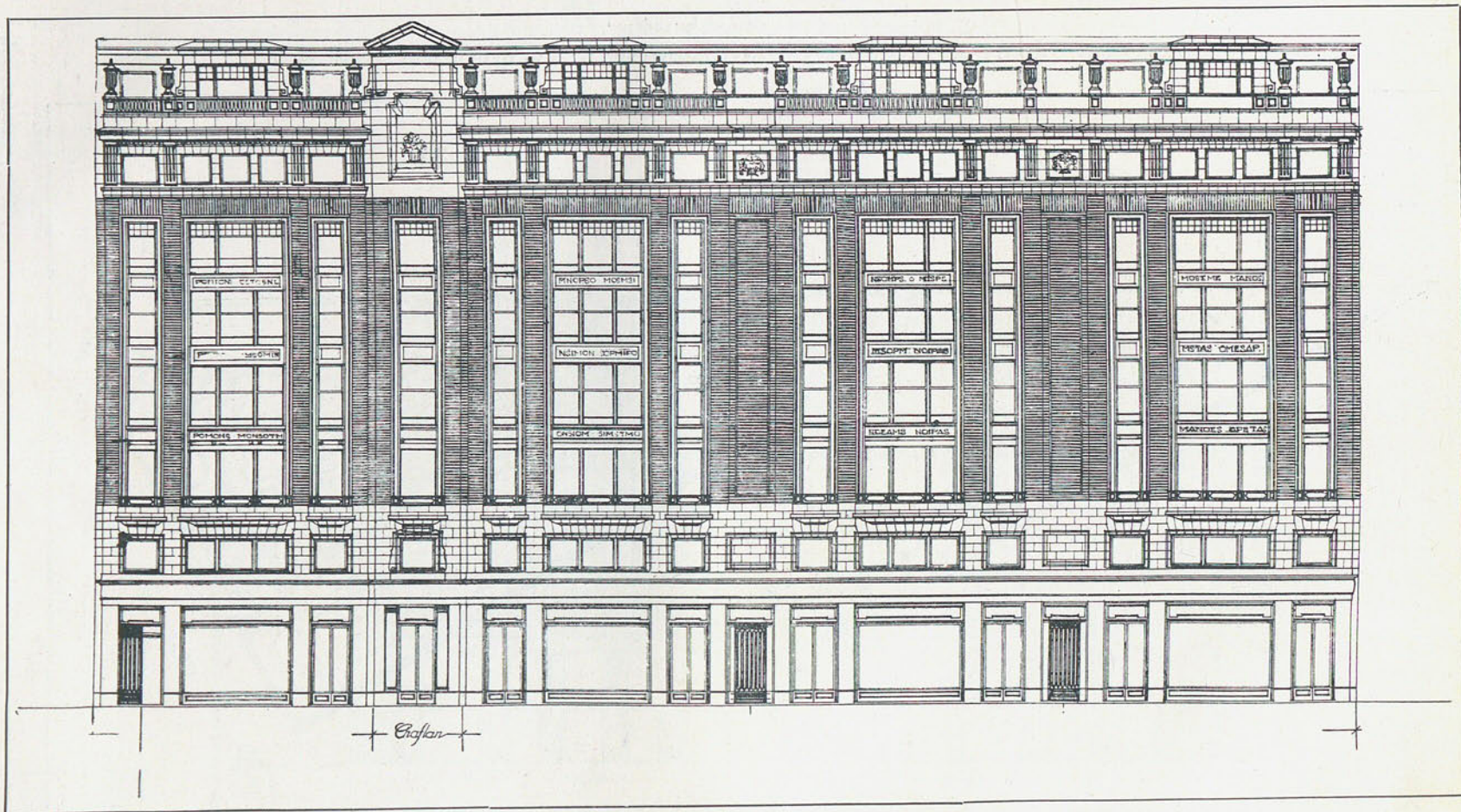
MADRID. — CONCURSO DE LA COMPAÑIA ARRENDATARIA DE TABACOS. — ALZADO DEL ANTEPROYECTO.

Arquitectos: D. Luis Lacasa y D. Enrique Colas.



MADRID. — CONCURSO DE LA COMPAÑÍA ARRENDATARIA DE TABACOS. — PLANTA BAJA DEL ANTEPROYECTO.

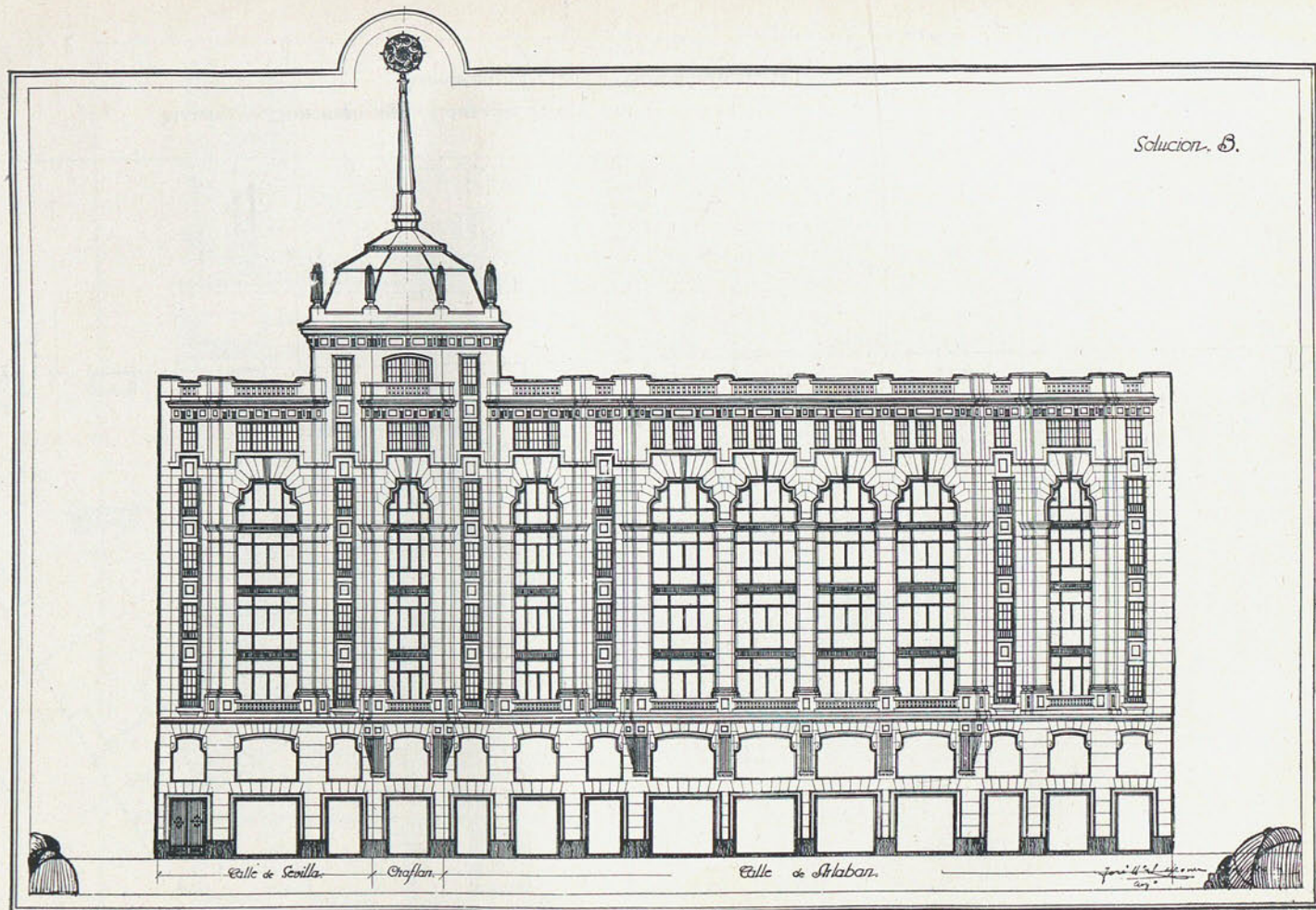
Arquitectos: D. Luis Lacasa y D. Enrique Colas.



MADRID. — CONCURSO DE LA COMPAÑÍA ARRENDATARIA DE TABACOS. — ALZADO DEL ANTEPROYECTO.

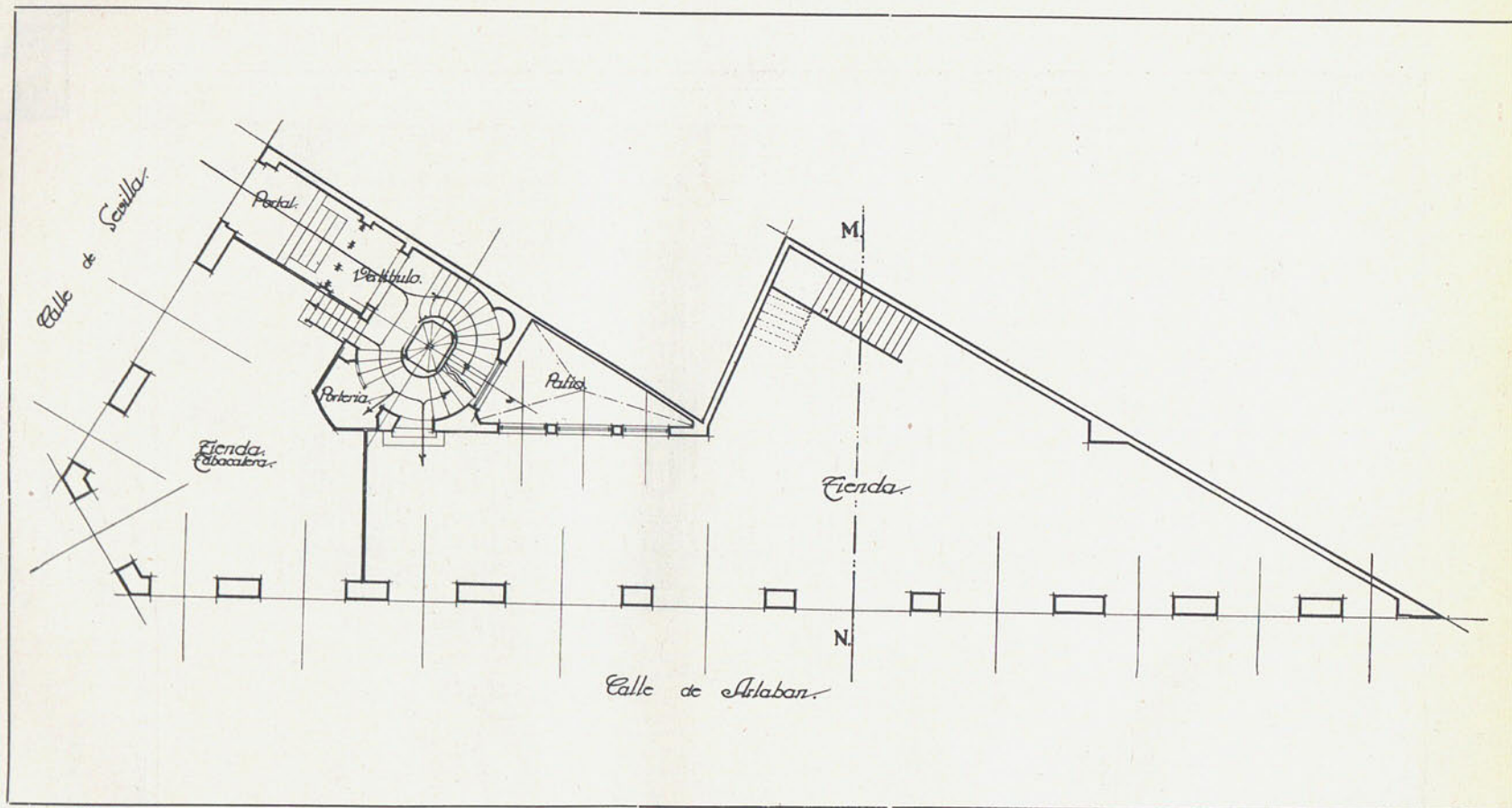
Arquitectos: D. Manuel Sánchez Arcas y D. José Arnal Rojas.

Solución. B.

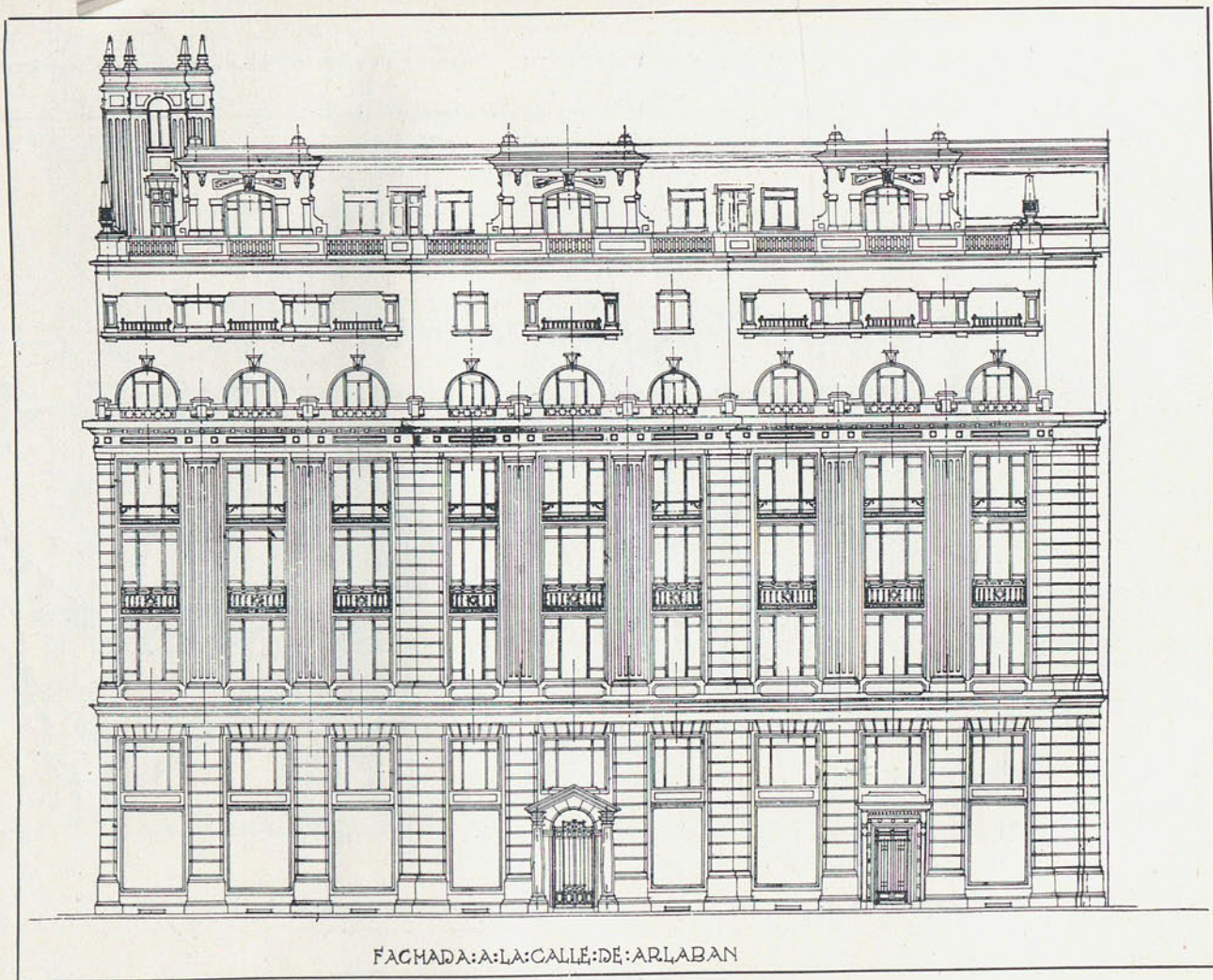


MADRID. — CONCURSO DE LA COMPAÑÍA ARRENDATARIA DE TABACOS. — ALZADO DEL ANTEPROYECTO.

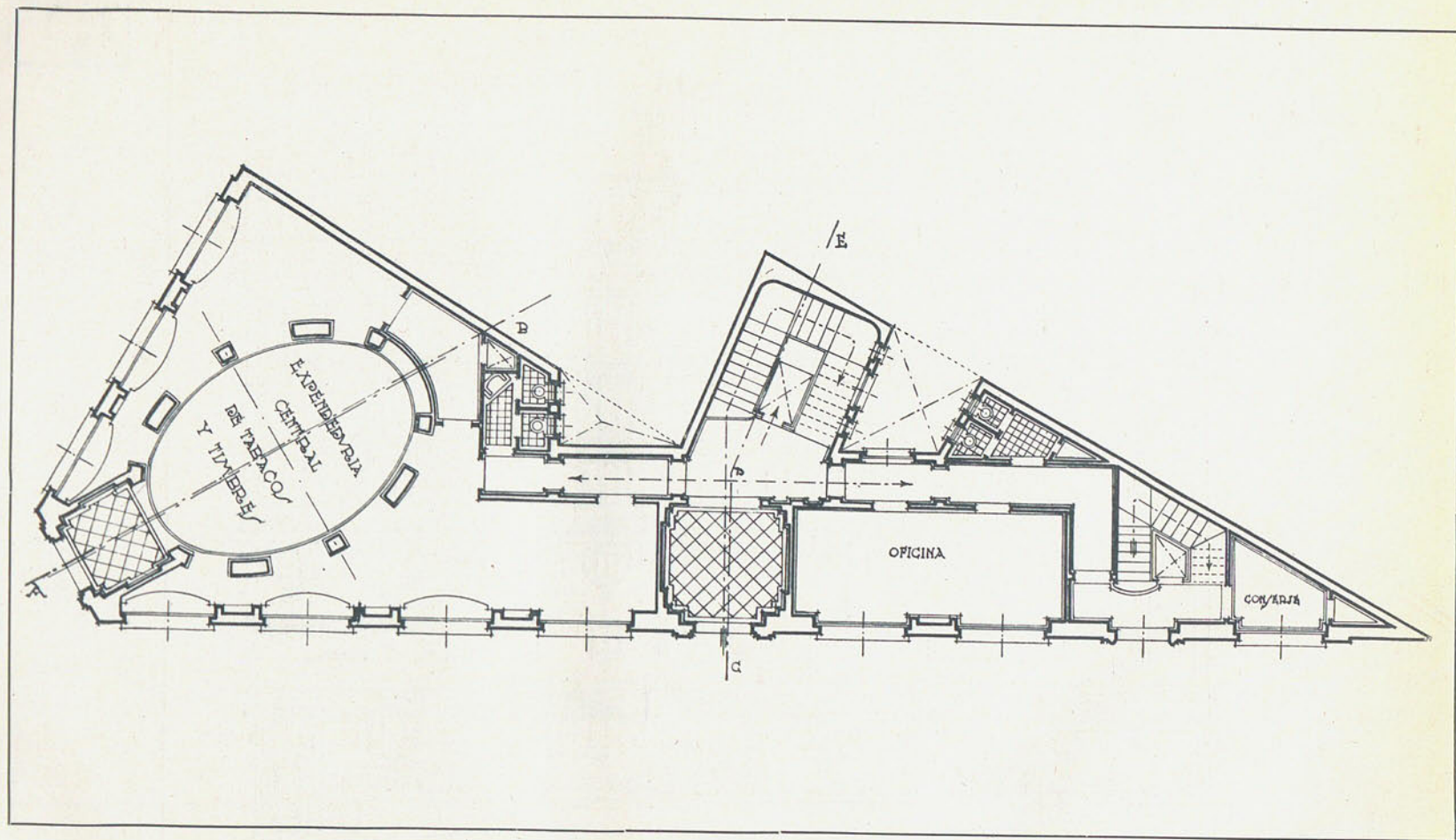
Arquitectos: D. Luis de Sala y D. José María Ledesma.



MADRID. — CONCURSO DE LA COMPAÑÍA ARRENDATARIA DE TABACOS. — PLANTA BAJA DEL ANTEPROYECTO.
Arquitectos: D. Luis de Sala y José María Ledesma.

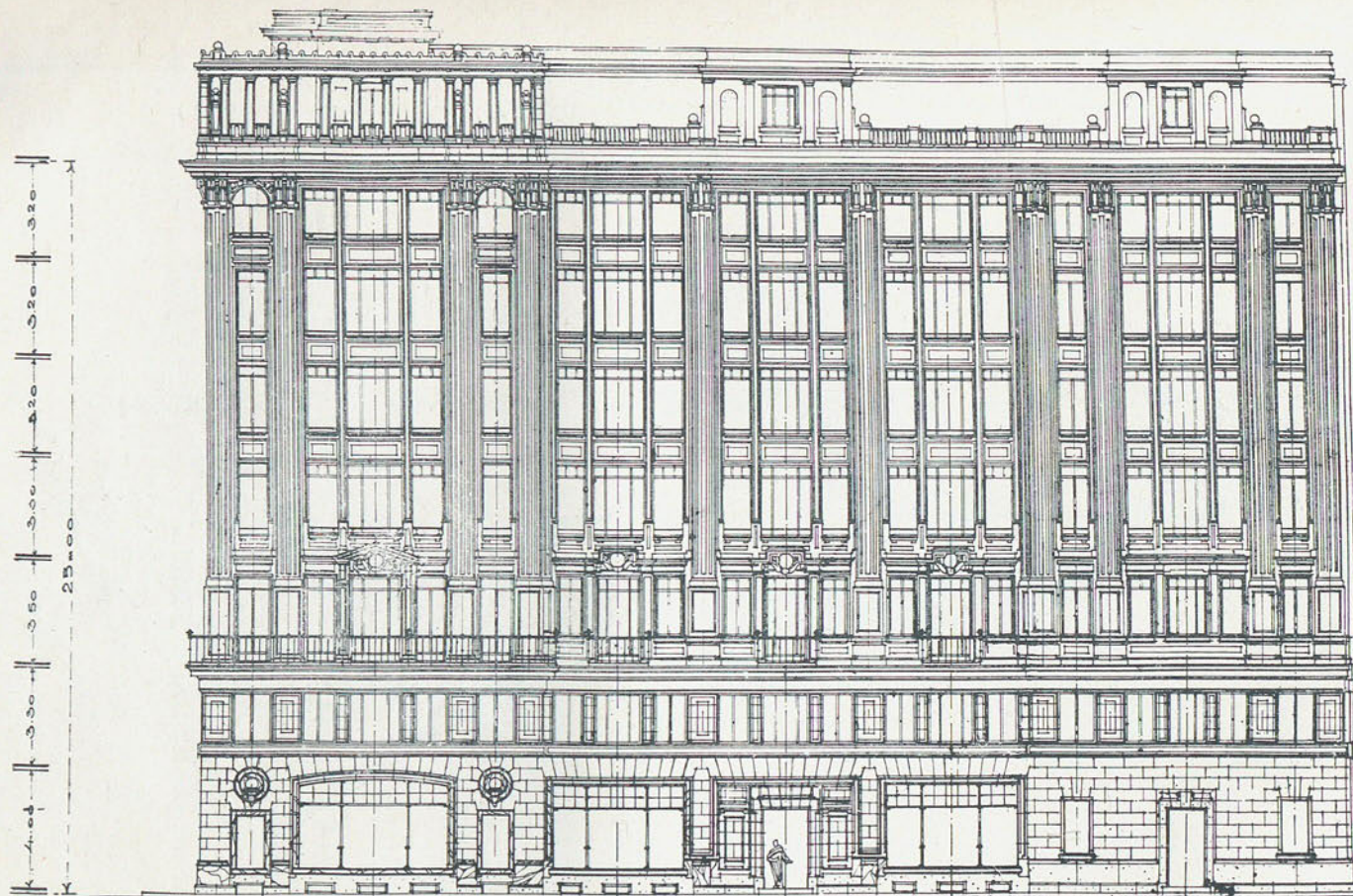


MADRID. — CONCURSO DE LA COMPAÑÍA ARRENDATARIA DE TABACOS. — ALZADO DEL ANTEPROYECTO.
Arquitecto: D. Carlos de la Torre y Costa.



MADRID. — CONCURSO DE LA COMPAÑÍA ARRENDATARIA DE TABACOS. — PLANTA BAJA DEL ANTEPROYECTO.

Arquitecto: D. Carlos de la Torre y Costa.

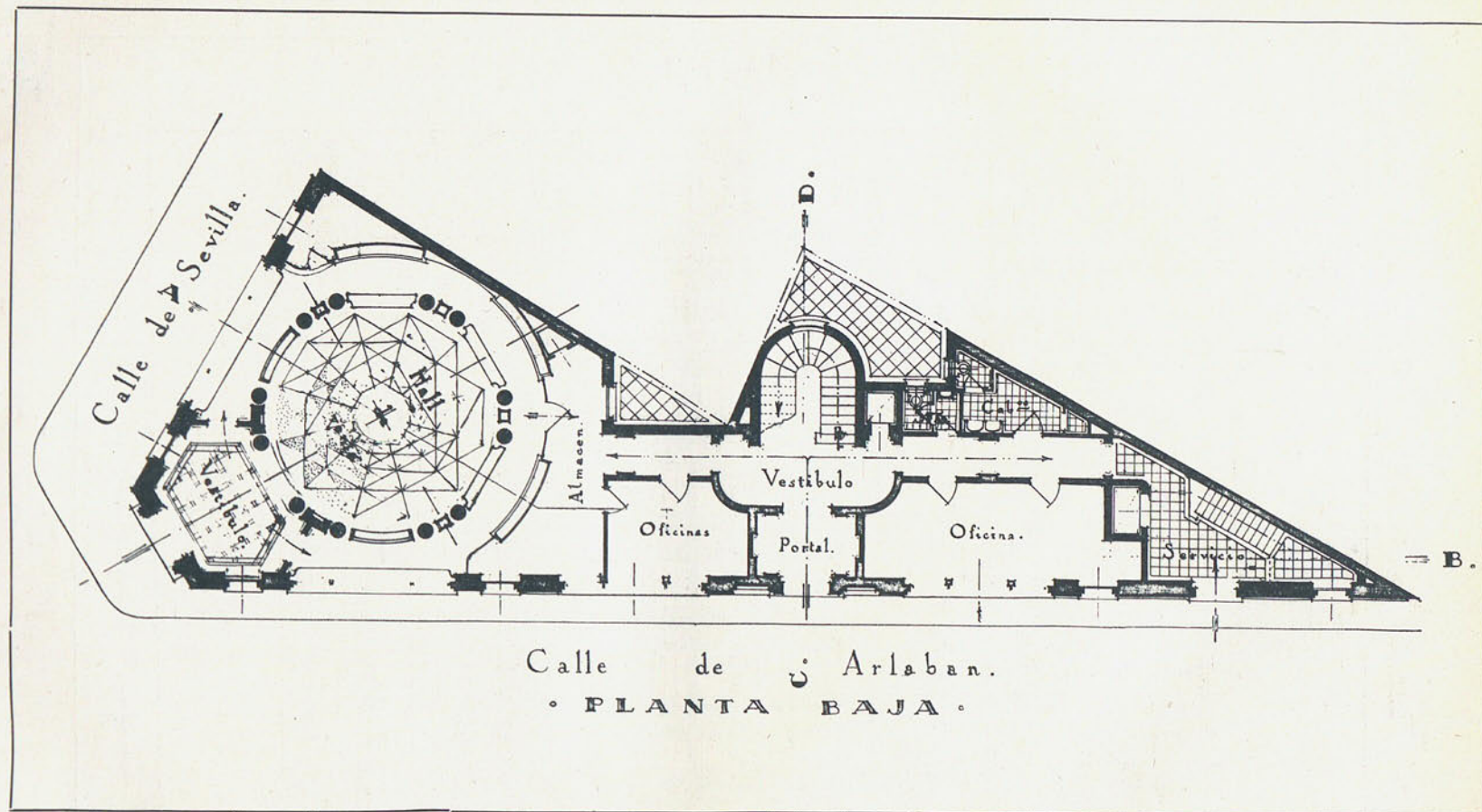


• FACHADA A LA CALLE DE ARIABAN •

MADRID. — CONCURSO DE LA COMPAÑÍA ARRENDATARIA DE TABACOS. — ALZADO DEL ANTEPROYECTO.

Arquitectos: D. Alberto López de Asiaín y D. César de la Torre.





MADRID. — CONCURSO DE LA COMPAÑÍA ARRENDATARIA DE TABACOS. — PLANTA BAJA DEL ANTEPROYECTO.
Arquitectos: D. Alberto López de Asiain y D. César de la Torre.



LAPIDOL
(NOMBRE REGISTRADO)

REVESTIMIENTO LAPICEO A BASE DE
MATERIAS GRASAS

IMITACIÓN DE CUALQUIER PIEDRA
(piedra blanca, oscura, gris, granito, etc., nueva patinada)

SOBRE
CUALQUIER MATERIAL
(gesso, madera, cemento, hierro, metales, etc.)

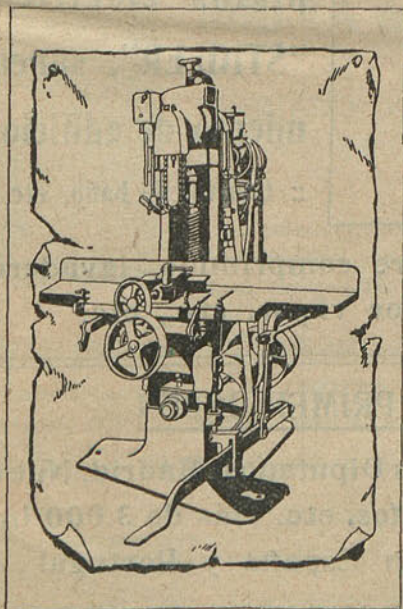
En SUPERFICIES PLANAS, MOLDURAS, ESCULTURAS
AL INTERIOR, AL EXTERIOR

SE APLICA CON BROCHA COMO UNA PINTURA

RESGUARDA LOS MATERIALES QUE CUBRE

SOCIEDAD ESPAÑOLA DEL LAPIDOL
Quinta, 2 - SAN SEBASTIAN

LITERATURA Y MUESTRAS A LOS ARQUITECTOS Y CONTRATISTAS



José Rodríguez

— CARPINTERIA —
TALLERES MECANICOS

Palafox, 6. — Teléfono J. 26-24

— MADRID —

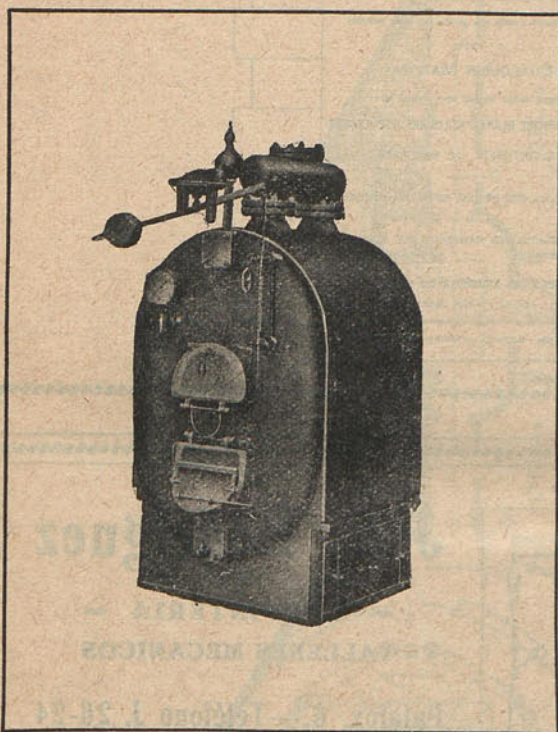
Carpintería moderna.
Ventanas de guillotina.
Puertas contrachapadas
y de estilo americano.

Jacobo Schneider

INGENIERO CONSTRUCTOR

OFICINAS: Calle Alfonso XII, núm. 32. — MADRID

TALLERES Y ALMACENES: Paseo de Atocha, núm. 17



Especialidad en instalaciones de **Calefacción central** por agua caliente, vapor a baja presión, aire caliente, etc. Ascensores y montacargas, montaplatos eléctricos "STIGLER", saneamiento de edificios.

:: Cuartos de baño, etc. ::

Limpieza por el vacío y aire comprimido, lavaderos :: mecánicos, cocinas por vapor, etc., etc. ::

REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Palacio Real, Congreso de los Diputados, Madrid. Nuevo edificio de Correos y Telégrafos, etc. Más de 3.000 ins-
:: talaciones ejecutadas en España y Portugal ::

== PRESUPUESTOS Y PROYECTOS GRATIS ==

Torras.—Herrería y Construcciones.

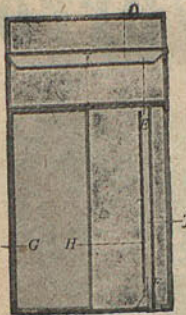
Sociedad anónima.

RONDA DE SAN PEDRO, 74.—BARCELONA

Fábrica de hierros y aceros perfilados en viguetas I, barras U, zores y perfiles de comercio. :-: Fundición de columnas y grandes piezas hasta treinta toneladas. :-: Construcciones metálicas: cubiertas, vigas armadas, puentes, etc., etc. :-: Talleres de forja y ajuste. :-: :-:

SUCURSALES

MADRID: PASEO DEL PRADO, 3
VALENCIA: CALLE DE LA INDUSTRIA



OBIETA & ASTORQUI Campo Volantín, 4, 1.º — BILBAO —

PUERTAS Y VENTANAS "HOPE"
EN ACERO Y BRONCE

Con nuestras puertas y ventanas tendréis luz, ventilación, cierre hermético, duración, economía.

Barras plomadas "HOPE" de acero para cubiertas de cristal

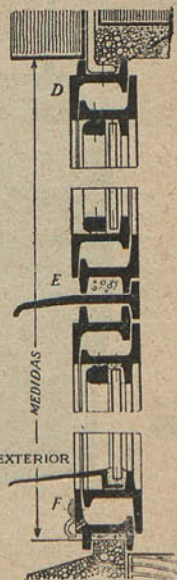
Nuestras barras patentadas "HOPE" garantizan la ausencia de goteras, rotura de cristales por dilatación y entrada de polvo.

Medio millón de pies colocado en la Exposición de Wembley.

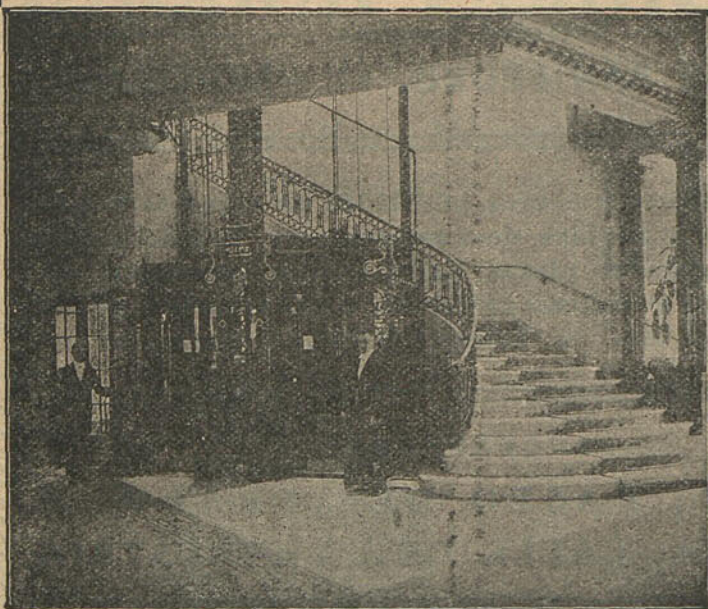


Todo nuestro material lo entregamos embaldado, pintado y con la ferretería necesaria.

Catálogos, proyectos y presupuestos gratis.

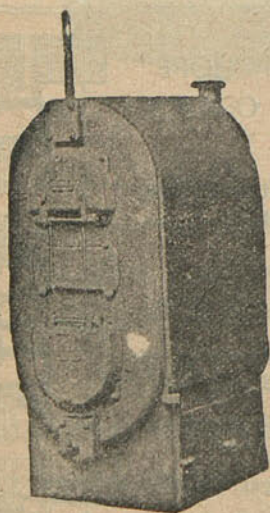


ASCENSORES - CALEFACCIONES

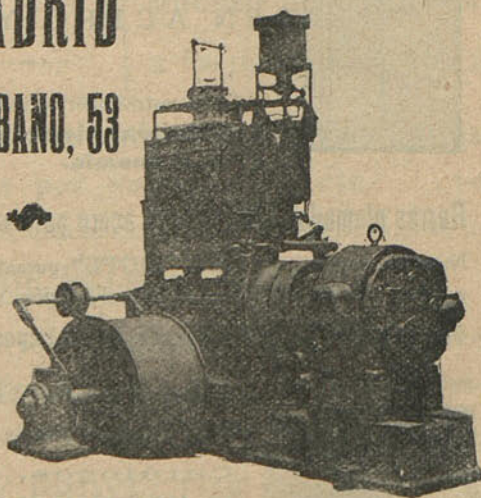


Los ascenso-
res B y N son
los más segu-
ros, silenciosos
y económicos.
Ofrecen la ma-
yor garantía
por su perfec-
ción y la bue-
na calidad de
sus materiales

Boetticher y Navarro



MADRID
ZURBANO, 53



CASAL Y PEÑA

CONSTRUCCIÓN EN GENERAL

GRANDES TALLERES DE CANTERIA

Magallanes, 3 duplicado. :: Fernando el Católico, 2 y 4.

TELÉFONO J. 10-26



Construcción de monumentos, panteones, mausoleos y de toda clase de trabajos en piedra y mármol

TORNO PARA TODA CLASE DE PIEDRA Y MARMOL



CEMENTO PORTLAND ARTIFICIAL "IBERIA"

FÁBRICA EN CASTILLEJO
(TOLEDO)

OFICINAS

FERNANFLOR, 2

TELÉFONO 51-25

DEPÓSITO

TÉLLEZ, 6

TELÉFONO 52-57

MADRID

Cerámica Artística
DE
J. RUIZ DE LUNA

TALAVERA DE LA REINA

**Exposición y venta
en Madrid:
Floridablanca, 3**

José María Rodríguez Monroy

**ALMACÉN DE PAPELES PINTADOS
TALLER DE PINTURA Y REVOCO**

CALLE NUEVA DE LA TRINIDAD, 11
(Frente a Carreteras y Cine Ideal)
Teléfono M. 842.

MADRID

FRANCISCO ACASO

**PUERTAS
Y VENTANAS**

MERCEDES, 5 (Cuatro Caminos)
MADRID — Teléfono J. 509.

= LA ARTÍSTICA =
GASPAR CASAS

Taller de mármoles y piedras

MADRID

Calle de Alcalá, núms. 195 y 196
(A la salida del Metropolitano. Estación de Ventas.)

LUIS CABAU DERCH

CIERRES ALEMANES
ondulados, tubulares y tijerillas.
PERSIANAS METÁLICAS
Balcones Cabau

Fábrica: Hernani, 20 prov. — Tel. J. 498
(CUATRO CAMINOS) MADRID

BARRIO PINTOR

Palma, 2 duplicado

Teléfono 20-03 J.

Talleres: Raimundo Lulio, 12
MADRID

MIGUEL MOR

Decorador de edificios

TALLERES DE PIEDRA
= ARTIFICIAL =

Calle de Francisco Ricci, 12
MADRID

Francisco Jimeno

Instalaciones completas de fontane-
ría, cuartos de baño y distribución
de agua caliente
Cubiertas de cinc de todos los
sistemas: pizarra, plomo y cristal

Libertad, 2 dupdo. • Madrid

Fábrica de cierres, persianas arrollables de madera

Y

TALLERES MECÁNICOS DE ELABORAR MADERAS

Puertas a medidas fijas, de madera de
Oregón, sin ningún nudo, a 22 pesetas
metro cuadrado

ENSAMBLAJES ♦♦♦ MOLDURAS ♦♦♦ MUEBLES



R. CANIVELL. — Ferrocarril, 24. — Teléfono M. 19-75. — MADRID (7)

PÉREZ DE LA TORRE

Sagasta, 18. — Tel. J. 24-34.

MADRID



Sociedad anónima de In-
geniería y Construcción

CALEFACCIONES

Instalaciones de calefacción por vapor y agua. — Aeroseca-
deros. — Ventilación de edificios. — Calentadores.

FUMISTERÍA

Cocinas económicas para casas particulares y para grandes
establecimientos. — Termosifones. — Estufas.

SANEAMIENTOS

Aparatos e instalaciones para cuartos de baño y de duchas.
Distribuciones de agua. — Aparatos para despiojamiento y
desinfección. — Depuración y filtración de aguas fecales.

PEDRO SOLÉ E HIJOS

CONSTRUCTORES-CONTRATISTAS



Construcción
de toda clase
de edificios



Se facilitan
presupuestos
gratis



Oficinas:

JAÉN, 9 DUPLICADO
MELÉNDEZ VALDÉS, 23

Teléfono J. 27-40

MADRID

RESERVADO PARA
LA INDUSTRIA ARTÍSTICA CERRAJERA
HIERROS, BRONCES Y DECORACIÓN
CINCELADO Y REPUJADO

TALLERES Y OFICINAS
SEBASTIÁN ELCANO, 15
Teléfono M. 42-20.—MADRID

**

URALITA (para techar)

Placas de amianto. Cubiertas ligeras, económicas, incombustibles, duraderas. Chapa "B" de "URALITA" para revestimientos de muros húmedos, cielos rasos, etc. — Cartón-cuero para cubiertas provisionales.

«URALITA» S. A.

PLAZA DE ANTONIO LOPEZ, 16. — TELÉFONO A. 16-44 y A. 8-48. — BARCELONA
SUCURSAL: PLAZA DE LAS SALESAS, 10. — TELÉFONO M. 44-10. — MADRID

GRANDES TALLERES

DE
CARPINTERÍA Y EBANISTERÍA

DE
JUAN MARTIN

PONZANO, 43
Teléfono J. 187
MADRID

Especialidad en toda clase
de mobiliario para Escuelas,
Universidades, Institutos,
■ Museos y Academias ■

ASCENSORES ELÉCTRICOS

MONTACARGAS, MONTAPLATOS Y
DEMÁS APARATOS ELEVADORES
= CALEFACCIÓN DE EDIFICIOS =
BOMBAS, GRÚAS, MAQUINARIA

Agencia de patentes de invención
y marcas de fábrica
para todos los países.

MUNAR Y GUITART

Sociedad en comandita. Ingeniero y arquitecto.

Se facilitan presupuestos, catálogos
y prospectos.

OFICINAS Y TALLERES

Calle de Diego de León, 4 y 6.
MADRID

TELÉFONO S. 52

La casa ha instalado en España más
de 1.500 ascensores, montacargas y
montaplátos de los mejores sistemas.

Papelería alemana GUILLERMO KOEHLER

Teléfono M. 18-37. — **Esparteros, 1.** — Apartado 7.007. — **Madrid.**

Almacén de papel y objetos de escritorio. — Material
de dibujo para arquitectos, ingenieros, etc. — Imprenta.

Timbrado en relieve

Casa de José Rodríguez Alvarez

PINTOR DECORADOR

Princesa, 46. — MADRID. — Teléfono J. 669

Decorado de todas clases en habitaciones. — Especialidad en imitaciones a maderas, mármoles y bronce.

F. NICOLI

— MARMOLISTA —

CASA FUNDADA EN 1835

Talleres, Almacenes y Oficinas

GUTENBERG, 7

FUENTERRABIA, 4

Teléfono núm. 5 M.

— MADRID —

CASA CENTRAL:

ALCALA, 28

Teléfono M. 538

Construcción de toda clase de
obras en mármoles y piedras.

Correspondencia y telegramas:
FUENTERRABIA, NÚM. 4

ARA, HERMANOS

LAGASCA, 40, Y GOYA, 21. — MADRID

— TELÉFONO S. 18-79 —

BERTENDONA, 1. — BILBAO

— TELÉFONO 896 —

Calefacción. — Ventilación.
Refrigeración.

Instalaciones sanitarias.
— Barrido por el vacío —
Reparaciones y ampliaciones

ESTUDIOS Y PRESUPUESTO GRATIS

CERRAJERIA ARTISTICA

FRANCISCO TORRAS

OFICINAS

CALLE DE TORRIJOS, 74

TELÉFONO S. 119

TALLERES

CALLE DE MALDONADO

MADRID

Se hacen toda clase de trabajos de cerrajería artística en hierro forjado y chapa repujada y cincelada. Carpintería metálica de construcción moderna.

"AGARTI" S. A.

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Carretera de Chamartín, 50.—Teléfono S. 28-90.—MADRID

CALEFACCIONES CENTRALES ECONÓMICAS
E HIGIÉNICAS SISTEMA "AGARTI". —
QUEMAN DESPERDICIOS DE CARBÓN. — ESPECIA-
LES PARA GRANDES EDIFICIOS, CATEDRALES,
IGLESIAS, CAPILLAS, HOSPITALES, CONVEN-
TOS, ETC., ETC., Y CASAS DE CAMPO
PIDAN CATÁLOGOS Y PRESUPUESTOS GRATIS

Metalúrgica

Terán y Aguilar

SUCESORES DE E. IGLESIAS

TALLERES

Zurbano, 65 (esquina a Bretón de los Herreros)

Dirección telegráfica:

"TASA"

Teléfono J. 29-94

MADRID

Lámparas de bronce y hierro para luz eléctrica
Gran Premio en la Exposición del Mueble. Barcelona, 1923

Casa Mensaque

Fábrica de cerámica
artística y materiales
de construcción

EXPOSICIÓN Y OFICINAS
LUIS VÉLEZ DE GUEVARA, 7
TELÉFONO M. 35-36

Fábrica: CARRETERA DE CARABANCHEL, 9
TELÉFONO M. 81-39
Almacenes: GRANADA, 50

C. BLOCH = MADRID =

Oficinas: CLAUDIO COELLO, 20
Teléfono S. 16-17.
Almacén y taller: Ronda de Atocha, 5 dupdo.
Teléfono M. 29-10.

INSTALACIONES DE CALEFACCIONES Y ASCENSORES

Calefacciones centrales por vapor de baja presión y agua caliente. — Calefacciones por agua caliente a termosifón y a circulación rápida. — Calefacciones por pisos. Montacargas y grúas eléctricos. — Aparatos de desinfección para hospitales.

Saneamiento de edificios. — Instalaciones de limpieza por el vacío. — Bombas con acoplamiento directo para elevación de aguas. — Lavaderos y secaderos mecánicos. Maquinaria en general.

PROYECTOS Y PRESUPUESTOS GRATIS
Dirección postal: Apartado núm. 275
Dirección telegráfica: INDUSTRIELLE
Sucursal en Bilbao:
García Salazar, 16.

HORMIGÓN ARMADO

Gamboa y Domingo

(S. en C.)

INGENIEROS

CONSTRUCTORES EN HORMIGÓN ARMADO

Cierres. — Postes. — Balaustradas.

Tuberías de cemento.

Mármol y piedra artificial.

Mosaicos hidráulicos.

BILBAO: AGUIRRE, 13

MADRID: SAN MARCOS, 37, 2.º

ARMADU-
RAS METÁ-
LICAS DE
MADERA
Y MIXTAS



Oficinas: SAGASTA, 22. — MADRID
TELÉFONO J. 22-33.

ESPECIA-
LISTAS
EN MAN-
SARDAS,
CÚPULAS
Y TORREO-
NES

ASTILLEROS DE GIJÓN

Teléfono núm. 228.—GIJÓN.—Calle de Artes Gráficas

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS

ÁLVAREZ, VÍAS, S. L.

Marqués de Urquijo, 41.—MADRID.—Apartado de Correos 8.048

Construcción y reparación de buques, puentes, cubiertas, entramados de edificios, depósitos, bidones, tuberías de palastro, etc. — Material fijo y móvil de ferrocarriles y minas, instalaciones y aparatos para lavaderos, piezas forjadas para vagones, soldadura autógena.

JOSÉ ESTRADÉ ESTUCADOR

IMITACIÓN A TODA CLASE DE PIEDRAS, LADRILLO Y MARMOL
DIBUJOS ESGRAFIADOS, RETUNDIDOS Y AL RELIEVE

— REVOCOS PÉTREOS Y ARENISCOS —

CANARIAS, 31 :: MADRID

JAIME RUIZ MADRID

Especialidad en instalaciones de alumbrado eléctrico,
timbres, teléfonos, pararrayos

Bronces artísticos e industriales :: Aparatos para el alumbrado.

Fábrica: Samaniego, 2.—MADRID.—Teléfono J. 834.

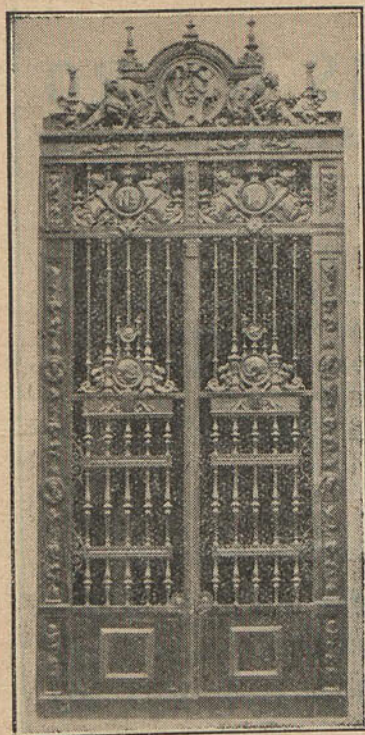
OFICINAS CENTRALES Y EXPOSICIÓN

Arenal, 22, y San Martín, 1.—MADRID.—Teléfono M. 688.

Sucursales . . . { Madrid: Goya, 4. Teléfono S. 11-75.
Bilbao: Correo 6. Teléfono 97-06.
Santander: Puerta de la Sierra, 9, y Paz, 2. Teléfono 619.

PROYECTOS Y PRESUPUESTOS GRATIS

Dirección postal: Apartado 12.053. Estafeta 12.



GABRIEL ASINS

— CASA FUNDADA EN 1867 —

Fernández de la Hoz, 52 Sucursal: Santa Engracia, 68

— Teléfono J. 13-37 —

— Teléfono J. 15-03 —

Grandes talleres de cerrajería
artística y fábricas de persianas
de hierro,

más baratas que las de madera,
construidas con hierros espe-
ciales franceses.



F. BENITO DELGADO

— INGENIERO —

MONTAJES ELÉCTRICOS

Conde de Xiquena, 8. — MADRID

Electricidad en general de edificios. — Instalaciones modernas en teatros. — Instalaciones especiales para industrias de materias peligrosas. — Telefonía automática.

Referencias importantes en toda España.

MARMOLERA INDUSTRIAL

(S. A.)

Gerente: A. ESTRADA Y RAMOS

◆◆◆◆◆

OFICINAS, TALLERES Y ALMACÉN

Jorge Juan, 31 y 33

Teléfono S. 64

◆◆◆◆◆

Grandes talleres mecánicos para la construcción de toda clase de obras en mármoles y piedras del país y extranjeras.

MADRID

LUIS OTERO

SOLADOR

COLOCACION
DE TODA CLASE
DE PAVIMENTOS
Y FRISOS DE
:: AZULEJO ::

ESTUDIOS, 5 Y 7, 1.º IZQDA.



TELÉFONO M. 61-75

MADRID



José González Diéguez

TALLERES MECÁNICOS DE
Ebanistería y Carpintería

◆◆◆

CONSTRUCCIÓN DE PARQUETS

:: MOSAICOS, ENTARIMADOS ::

Y PASAMANOS DE ESCALERAS

◆◆◆

Se construye toda clase de obra
de Ebanistería y Carpintería

Ponzano, n.º 39.-MADRID

Teléfono J. 276

SOCIEDAD DE ALTOS HORNOS

DE VIZCAYA

FÁBRICAS EN BARACALDO Y SESTAO

◆◆◆◆◆

Lingote al cok para fundiciones y hornos Martin Siemens. ♦ Aceros Bessemer y Siemens-Martin para el comercio y construcciones. ♦ Carriles Vignole para ferrocarriles, minas y otras industrias. ♦ Carriles Phoenix o Broca para tranvías eléctricos. Viguería para construcciones. Chapas gruesas y finas. ♦ Construcciones de vigas armadas para puentes y edificios. ♦ Fabricación de hoja de lata. ♦ Cubos y baños galvanizados. ♦ Lateralía para fábricas de conservas.

◆◆◆◆◆

Correspondencia a ALTOS HORNOS DE VIZCAYA. — BILBAO



MOLEDA Y COMPAÑÍA

ANDOAIN (GUIPÚZCOA)

PERSIANAS ENROLLABLES
DE MADERA. — PUERTAS ON-
DULADAS DE ACERO. — CIE-
RRES DE BALLESTA. — CIERRES
TUBULARES. — BARRILERÍA
MECANICA. — FABRICA DE CEPI-
LLOS Y BROCHAS. — MADERAS

MANUEL AGUIRRE

CONSTRUCCIONES METÁLICAS
ESTRUCTURAS. — MECANISMOS

ESTUDIOS. — PRESUPUESTOS. — SUMINISTROS
Armaduras, entramados metálicos de todas clases,
mecanismos, máquinas especiales, puentes-grúas y
maquinaria para cerámicas. — Molinos para cereales.
Cerrajería artística

Taller: Cáceres, 35.
MADRID

Oficinas: Ayala, 41.
Teléfono S. 154.

Tejería Trascueto, S. A.

SANTANDER

Fábrica: "TRASCUETO", en Revilla de Camargo



Fabricación de ladrillos
macizos, huecos, baldos-
sas, tubería de barro or-
dinario, tejas curvas y
= planas, etc., etc. =

Dirección

Apartado de Correos número 32

Telefónica ... } TRASCUETO
Telegráfica... }

Teléfono número 339.

Oficinas: Wad-Rás, 5, entresuelo.

GRANDES TALLERES DE CANTERIA

DE

LEOPOLDO FONTAÑA



Esta acreditada casa, fundada
en 1896, realiza toda clase de
obras en piedras y mármoles, con-
tando además con personal com-
petentísimo y especializado en
trabajos artísticos de monumen-
tos y panteones

MAGALLANES, 30

(Al lado del Depósito de Aguas)

MADRID

BARBEYTO Y GARCÍA

INGENIERO Y CONSTRUCTOR

Instalaciones de calefacción por todos los sistemas. -- Secaderos industriales. --

Saneamientos. -- Instalaciones de

limpieza por el vacío. -- As-

censeres eléctricos. -- Ins-

talaciones de eleva-

ción de agua. --

Suministro de

materiales.

Dirección:

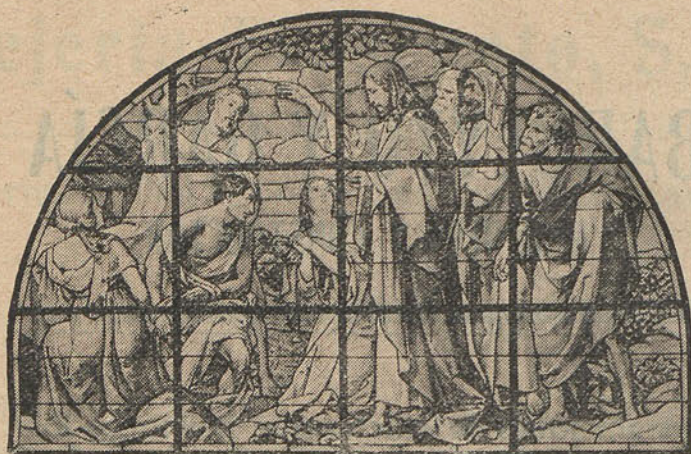
Almacenes:

— Ferraz, 96 —

Marqués de Urquijo, 36.

Teléfono J. 22-35.

M A D R I D



VIDRIERAS ARTÍSTICAS Y MOSAICOS VENECIANOS

para iglesias, oratorios, edificios públicos y casas particulares.

SOCIEDAD MAUMÉJEAN, HERMANOS, DE VIDRIERÍA ARTÍSTICA, S. A.

Paseo de la Castellana, 64. — MADRID

Fábricas en París, Hendaya y San Sebastián

Entre los trabajos más importantes, recientemente ejecutados o en ejecución, merecen citarse los siguientes:

Vidrieras: de las catedrales de BURGOS; de Nuestra Señora de la Almudena, MADRID; de VITORIA (España); de BAYONNE, de TARBES (Francia); nueva catedral de ORÁN (Argelia); de Fernando Poo (Guinea española); parroquias de Santa Eugenia, de San Martín y de Santiago, en BIÁRRITZ y PAU (Francia); templo votivo al Sagrado Corazón, de BOGOTÁ (Colombia); iglesias de los RR. PP. Dominicos de CHIQUINQUIRA (Colombia); de los RR. PP. Pasionistas de TOLUCA (Méjico); de los RR. PP. Escolapios de BUENOS AIRES (República Argentina); del Colegio de Belén de la Compañía de Jesús, en LA HABANA (isla de Cuba); nuevo seminario de BAYONNE (Francia); nueva iglesia parroquial de MELILLA (Marruecos); Portuguesse Missions Church, de MALACCA (Estrechos); iglesia de Orsay, PARÍS (Francia); nueva iglesia de San Vicente de Paúl, DAX (Landes); iglesia de los RR. PP. Jesuitas de SANTA FE (República Argentina); de los RR. PP. Jesuitas de MADRID, LOYOLA, MANRESA, GIJÓN, BILBAO, LOGROÑO, MÁLAGA, SEVILLA, CIUDAD REAL, SANTIAGO DE COMPOSTELA, BURGOS, ALMERÍA, etc.; RR. PP. Agustinos de MADRID, de BILBAO, etc.; Palacio de Justicia de BARCELONA; Casas Ayuntamiento de MÁLAGA, SEVILLA, MADRID y de BIÁRRITZ; nuevas estaciones de BIÁRRITZ, de TOLEDO, de VALENCIA; Club Español de BUENOS AIRES; nuevo edificio del Banco Español del Río de la Plata en MADRID; etc.

Mosaicos: de la catedral de SEVILLA; de la mezquita de CÓRDOBA; de la residencia de los RR. PP. Jesuitas de SAN SEBASTIÁN; de la Santa Casa de LOYOLA; de la Santa Cueva de MANRESA; iglesia de San Manuel y San Benito de los RR. PP. Agustinos de MADRID; obispado de PASTO (Colombia); de BAYONNE (Francia); Cinema de Saint-Paul, de PARÍS, etc., etc. — **Para más informes, pídanse prospectos.**

NOTA. — Con sumo gusto remitiremos a quien lo solicite nuestro álbum, bocetos e inmejorables referencias, con la sola condición de que se nos indique para qué clase de obra se destinan, dándonos algunos detalles sobre ella. Contamos con todos los elementos para hacerle a usted una obra verdaderamente artística.



CUBIERTAS DE CRISTAL SISTEMA "ECLIPSE"

FABRICACION ESPAÑOLA-BARRA
DE ACERO RECUBIERTA DE PLOMO

JUAN DONATE FRANCO

MADRID

Oficinas: Avenida de Pi y Margall, 7.

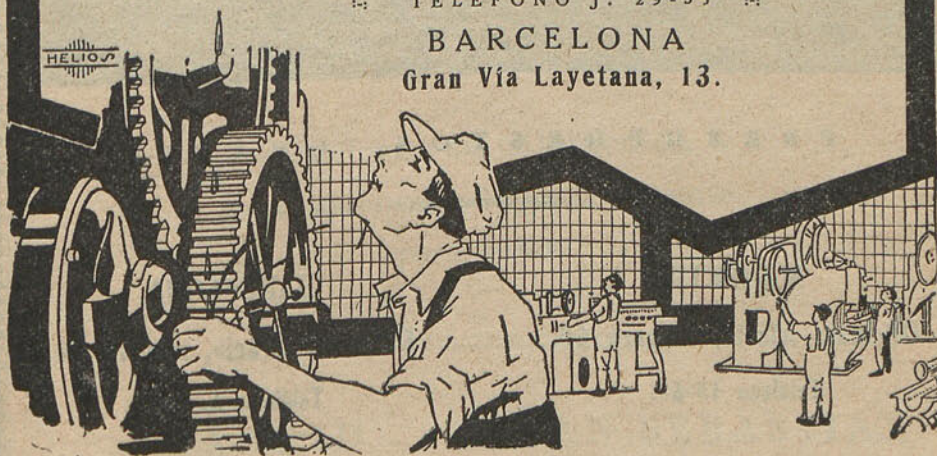
TELÉFONO M. 376

Talleres: Meléndez Valdés, 51.

TELÉFONO J. 29-55

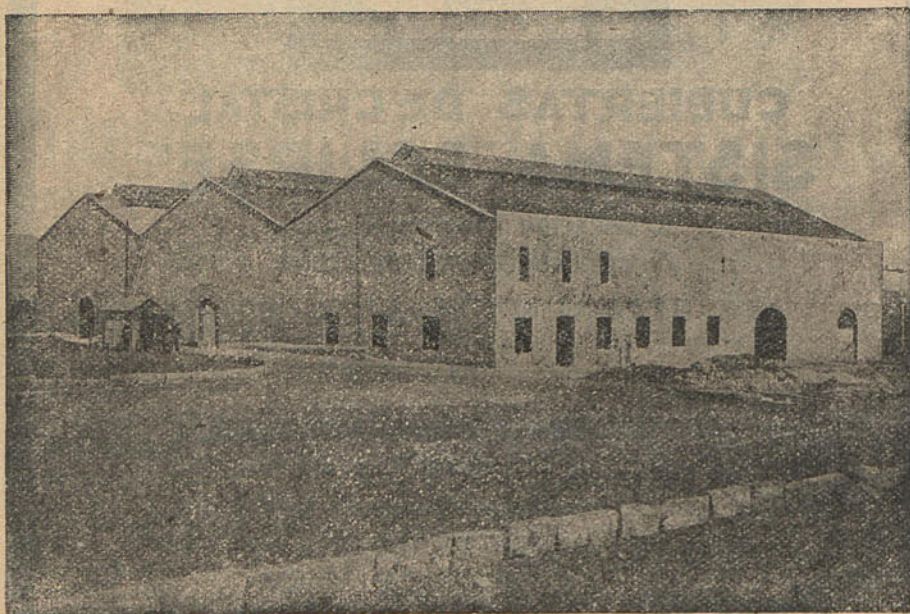
BARCELONA

Gran Vía Layetana, 13.



CUBIERTAS Y TEJADOS, S. A.

Construcción de edificios en toda España. — Especialistas en cubiertas, cúpulas y mansardas. — Armaduras de madera, hierro y mixtas. — Pizarra artificial de cemento y amianto. — Pizarra natural española y francesa. — Teja plana y curva. — Teja ondulada cartón. — Cartón-cuero. — Plancha de cinc. — Cemento armado. — Entramados metálicos y de cemento.



P R E S U P U E S T O S G R A T I S

MADRID

Oficinas: Alcalá, número 60.

Teléfono 19-61.

BARCELONA

Paseo de Gracia, número 16

Teléfono A. 435.

ALMACÉN

Ronda de Atocha, 5. — Teléfono M. 26-32.

RESERVADO PARA
ERROZ Y SAN MARTÍN
contratistas - constructores
PAMPLONA

PRADERA Y COMPAÑÍA
I N G E N I E R O S

Instalaciones de calefacción y
de distribución de agua caliente
:-: para baños :-:

MADRID
Avenida de la Plaza de Toros, 12

SAN SEBASTIAN
Reina Regente, número 3

Compañía anónima "Basconia"

BILBAO

CAPITAL: 9.500.000 PESETAS

Fabricación de acero Siemens-Martín. — Tochos, palanquilla, llantón, hierros comerciales y fermachine. — Chapa negra pulida y preparada en calidad dulce y extradulce. — Chapa comercial dulce en tamaños corrientes y especiales. — Especialidad en chapa gruesa para construcciones navales, bajo la inspección del Lloyd's Register y Bureau-Veritas. — Chapa aplomada y galvanizada. — Fabricación de hoja de lata. — Cubos y baños galvanizados, palas de acero, remaches, tornillos, sulfato de hierro.

Grandes talleres de construcciones metálicas. — Montaje de puentes, armaduras, postes y toda clase de construcciones en cualquiera dimensión y peso. — Grúas eléctricas. — Vagonetas para vía Decauville.

Telegramas: «Basconia».

Apartado núm. 30.

Teléfonos: 98, fábrica; 267, Bilbao.

NUEVA SOCIEDAD GENERAL DE CONSTRUCCIONES

HORMIGÓN ARMADO - CONSTRUCCIONES EN GENERAL

OFICINA CENTRAL:
SAN SEBASTIÁN

31 de agosto, núm. 20

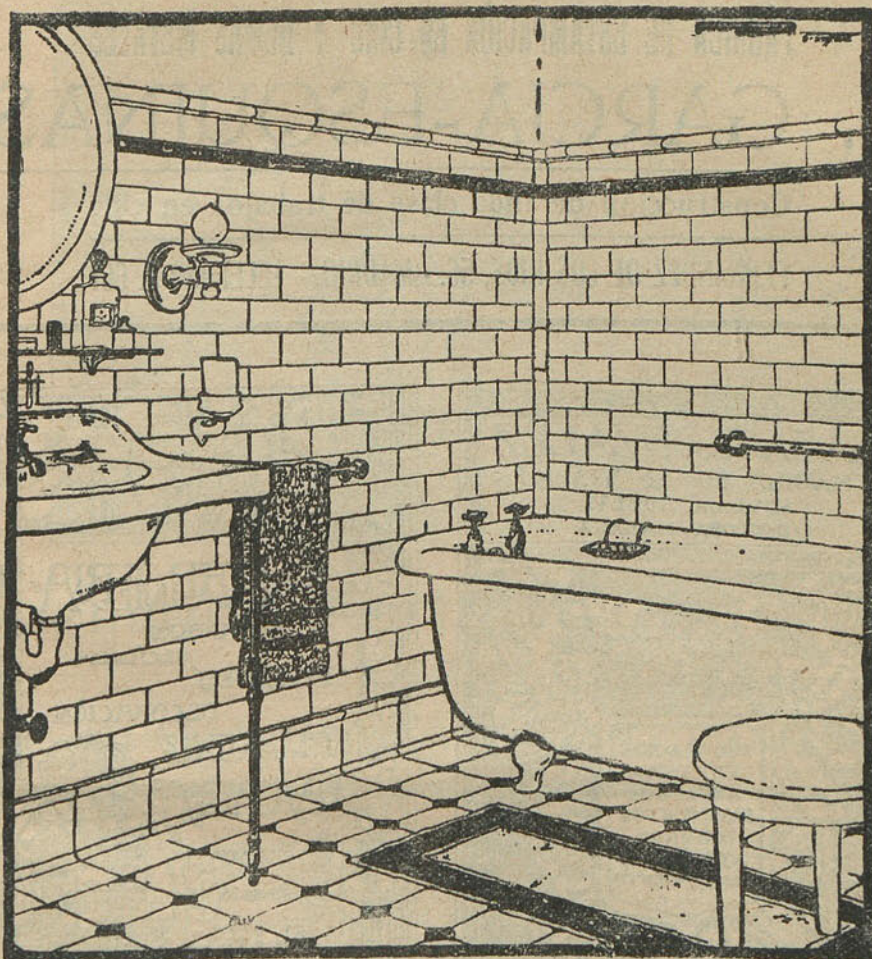
TELÉFONO 19-61

OFICINA SUCURSAL:
— MADRID —

Plaza de Oriente, 2

TELÉFONO M. 64-55

Director técnico: JUAN MACHIMBARRENA, Ingeniero de Caminos



LUIS VINARDELL

FABRICA DE MOSAICOS HIDRAULICOS Y PIEDRA MARMOL ARTIFICIAL

LOSAS y PAVIMENTOS especiales para almacenes, cuadras, aceras, etc., etc.
 TUBERIA DE GRES Y DE CEMENTO para conducciones de agua y alcantarillas. — PORTLAND EXTRANJERO Y DEL PAIS. — CEMENTOS lento y rápido. — AZULEJOS extranjeros y del país. — ARTICULOS SANITARIOS para cuartos de baño. — LAVABOS. — INODOROS BIDETS. — URINARIOS, etc.

ALCALA, 12. — MADRID. — Teléfono M. 11-53

FÁBRICA DE ESTAMPACIÓN EN CINC Y DEMÁS METALES

J. GARCIA-ESQUINAS

Construcción de toda clase de trabajos en cinc

FERNANDEZ DE LOS RÍOS, 56. - MADRID. - TELÉFONO J. 661

CASA GONZALEZ
MADRID (GRAN VÍA 14)
SEVILLA, HUELVA
CORDOBA, MALAGA



DECORACION
CERÁMICA
AZULEJOS
PAVIMENTOS
HIERROS
ARTÍSTICOS
SANEAMIENTO

CARPINTERIA
FABRICACIÓN
MELCÁNICA
PARQUET
DECORACIÓN
J. MARTINEZ
CAJAL
VALENCIA 21
DE ALICANTE 33
TEL 5443
MADRID




SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CEMENTOS PORTLAND

— Marca HISPANIA —

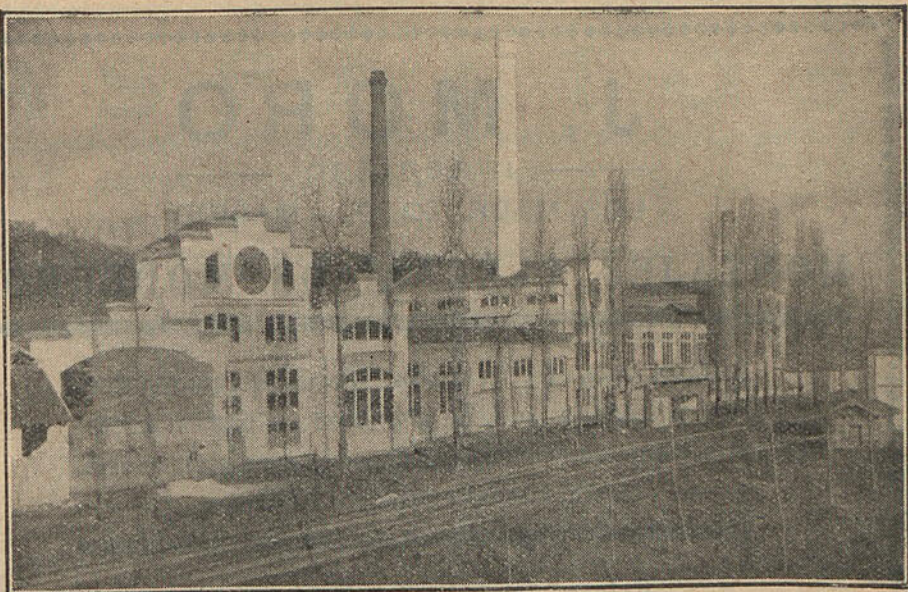
Calcinación hecha exclusivamente en hornos giratorios.
Clase superior. — Homogeneidad en su composición, sin
expansión ni contracción. — Finura en el molido. — Gran-
des resistencias. — Fraguado lento.

FÁBRICA EN LA ESTACIÓN DE YELES Y ESQUIVIAS (TOLEDO)

Diríjanse los pedidos a las oficinas de la Sociedad

Avenida del Conde de Peñalver (Gran Vía), 8. — MADRID

Teléfono M. 10-23.



Cemento Portland Artificial

Marca "CANGREJO"

Sociedad Anónima "CEMENTOS PORTLAND" (PAMPLONA)

Fábrica situada en OLAZAGUTIA (Navarra), junto a la vía férrea de la Compañía del Norte, línea general de Madrid a Irún. La Sociedad propietaria de esta fábrica ha seguido siempre con solícita atención los progresos realizados en la fabricación del **Cemento Portland Artificial**, y ha aplicado a aquélla todos los alcanzados hasta ahora, adoptando los procedimientos más modernos. Esta es la causa de que el **Cemento Portland Artificial** marca "CANGREJO" sea de clase irreproachable y de perfecta homogeneidad, cualidades que le han granjeado la creciente predilección que el público le otorga, y que han obligado a la Sociedad propietaria a hacer frecuentes ampliaciones :: La fábrica cuenta hoy con cinco hornos giratorios y con 2.800 caballos de energía hidroeléctrica, producidos en los saltos pertenecientes a la Sociedad

"CEMENTOS PORTLAND"



Producción diaria:
300 TONELADAS

J. MORO

— INGENIERO —

LOS MADRAZO, 9. — MADRID

MONTAJES ELÉCTRICOS MODERNOS

Instalaciones eléctricas con tuberías Bergmann Peshel y acero aislado, de alumbrado, timbres, teléfonos, relojes eléctricos, avisos de alarma y vigilancia.

— Instalaciones en teatros y hoteles. —

Referencias importantes en Madrid:

Banco de Bilbao :-: Palacio de Comunicaciones :-: Metropolitano Al-
:-: fonso XIII :-: Banco Urquijo :-:

JUSTINO GERMES VISIEDO

— CARPINTERÍA Y EBANISTERÍA —

Máquinas de aserrar :-: Entarimados de

todas clases :-: Armaduras :-: Mue-

bles de lujo :-: Tapicería :-: Res-

tauración

Orense, 16. — Teléfono J. 17-90. — MADRID

ASFALTOS

COMPañÍA PENINSULAR DE ASFALTOS, S. A.

SUCESORES DE THE FRENCH ASPHALTE, Co. LTD.

PAVIMENTOS

DE ASFALTO FUNDIDO. — ASFALTO COMPRIMIDO

LOSETAS DE ASFALTO COMPRIMIDO

VENTA DE ASFALTOS Y BREAS

FÁBRICAS EN
MADRID Y BARCELONA

DIRECCIÓN GENERAL EN MADRID

SUCURSAL DE BARCELONA

Avenida Conde de Peñalver, 21 y 23

Calle de Clarís, núm. 24

TELÉFONO M. 45-04

Dirección telegráfica y telefónica: COMPENDAS

TELÉFONO A. 49-95

CONSTRUCTORA MADRILEÑA (S. A.)



Director-Gerente: Excmo. Sr. D. Angel Arbex, General de Ingenieros.

Estudios y construcciones urbanas, industriales e hidráulicas
por arquitectos e ingenieros. — Contratas. — Obras de
hormigón armado.

Oficinas: PLAZA DE ISABEL II, NUM. 5. — Teléfono M. 516.

LA ESPERANZA

ANTONIO OLIVER Y C.^{IA} (S. EN C.)

Fábrica de mosaicos hidráulicos hechos con cemento Lafarge. — Piedra artificial. —
Venta de azulejos. — Baldosín catalán de Ariza y Alhama. — Venta de cemento de
varias marcas y extra blanco, blanco y gris de Lafarge.

Oficinas: SAN BERNARDO, 100. — MADRID. — Teléfono J. 960

Victoriano

BRONCERÍA

Pilar de
núm.



García Moral

ARTÍSTICA

Zaragoza,
59

(Guindalera)

MADRID

FUMISTERÍA

— DE —

E. HERNÁNDEZ

Sucesor de P. ASÍN

CASA FUNDADA EN 1856

ESPECIALIDAD EN COCINAS FIJAS, PORTÁTILES Y CENTRALES, CHIMENEAS, ESTUFAS, CALORÍFEROS — Y DEPÓSITOS —

Depósito y talleres:

Santa Brígida, 1. — MADRID

TELÉFONO M. 22-14

LISTA GENERAL

DE LOS

Arquitectos Españoles

correspondiente al año 1925

De venta en la SOCIEDAD CENTRAL DE ARQUITECTOS

PRINCIPE, 16. — MADRID

Precio del ejemplar: 2 pesetas

"La Papelera de Cegama", S. A.

FÁBRICA DE PAPEL CONTINUO

CEGAMA (Guipúzcoa)

Papeles de edición, litografía y de escribir

Dibujo, secante, pluma, barba, pergamino y registro

Lisos, verjurados y con filigrana

Especialidad en papeles tela y cartulinas

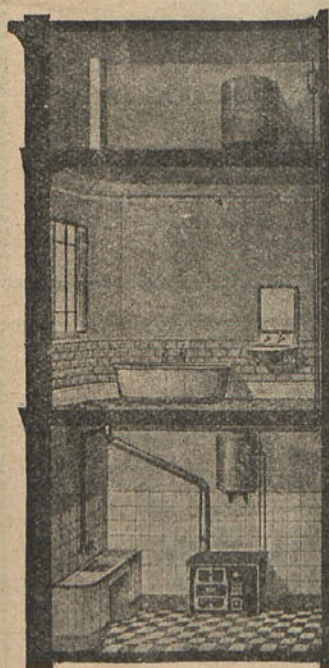
TOMÁS ALTUNA E HIJOS

M Á R M O L E S

SAN SEBASTIÁN (GUIPÚZCOA)

Importación y exportación de mármoles y piedras nacionales y extranjeras. — Explotación en propiedad de las renombradas canteras de los mármoles GRIS DEVA, ROJO GUIPÚZCOA, BLANCO ROSADO, VERDE MOLÍNS. — Gran fábrica de aserrar mármoles. — Grandes talleres mecánicos para toda clase de trabajos en el ramo de cantería y marmolería. — Estudios de escultura.

Dirección. { Postal: Apartado 85. Oficinas. } Frente al Cementerio de Polloe.
 { Telegráfica. } Mármoles. Fábrica. } Teléfono 74.
 { Telefónica. } Talleres. }



FUMISTERÍA "ESPAÑA"

Cocinas fijas centrales y portátiles. Asadores. Tostadores para café. Tubos, codos y estufas. Salamandras, tortugas y redondas de hierro fundido. Cocinas centrales para colegios, conventos, hoteles, fondas y establecimientos similares. Aparatos para horno, depósitos para agua y aparatos termosifón. Fraguas portátiles y ventiladores de mano. Calefacciones por agua o vapor, etc., etc.

EXPORTACIÓN A PROVINCIAS
Se hacen toda clase de reparaciones.

EXPOSICIÓN Y DESPACHO
San Mateo, 26. — MADRID
 Teléfono J. 490.

Grandes talleres: GENERAL LACY, 21.
 Teléfono M. 37-13.

== MUEBLES PARA OFICINAS == HOTEL DE VENTAS

... ATOCHA, 34 ... MADRID ...

MUEBLES DE TODAS CLASES Y ESTILOS

CONSTRUCTORA GIJONESA (S. A.)

Talleres de fundición, ajuste y calderería.

SOLDADURA ELECTRICA (Quasi-Arc)

Material de ferrocarriles. — Soldadura autógena.

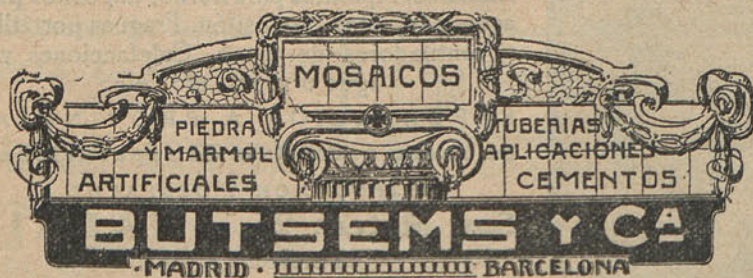
Depósito de materiales para construcción y saneamiento y del cemento Port-

land "TUDELA VEGUIN"

Talleres y oficina: **Santa Olaya.**

Depósito: **Corrida, 48.**

Apartado 101. — **GIJÓN**



Calle de Juan Duque

Calle de Pelayo, 22

Teléfono M. 13-78

Teléfono A. 5-31

Valentín Vallhonrat, S. A.

ESTUDIOS Y CONSTRUCCIONES DE INGENIERIA

El nuevo edificio para la Banca Pastor, en La Coruña.



Arquitectos: Antonio Tenreiro
y Peregrín Estellés.

Casa constructora:
VALENTIN VALLHONRAT, S. A.

APLICACIONES IMPORTANTES DEL HORMIGON ARMADO
APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

BILBAO

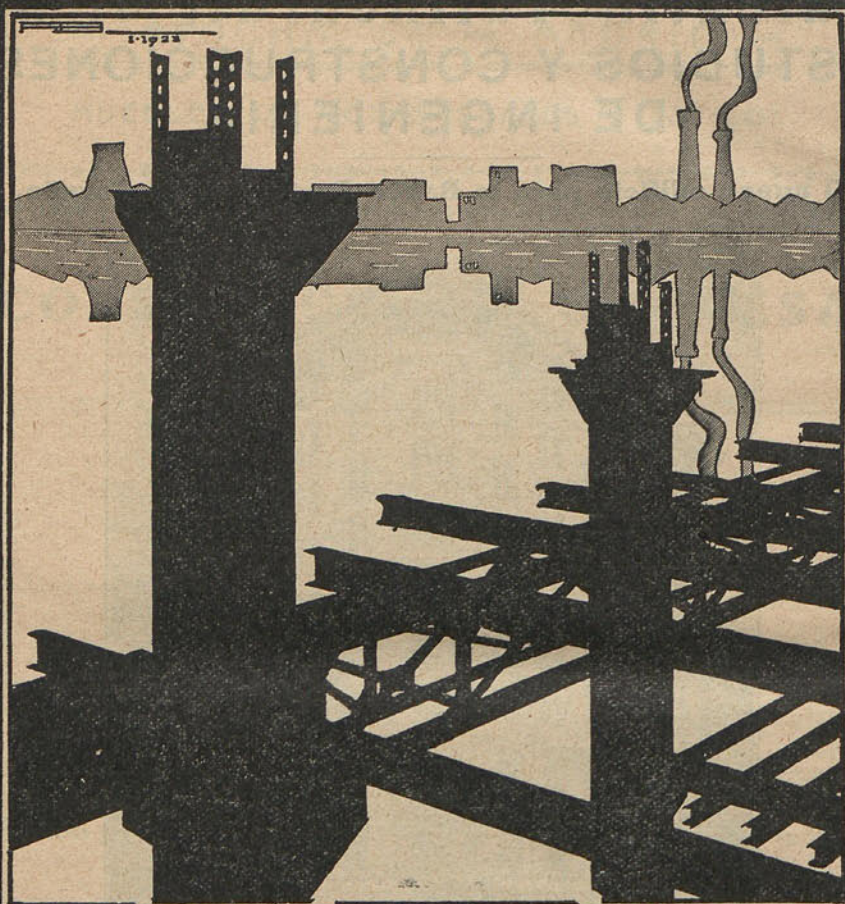
Alameda de Recalde, 1, 1.º
TELÉFONO 11-14.

MADRID

Plaza de la Lealtad, 3, pral. dcha.
TELÉFONO M. 32-49

SOCIEDAD "VERS"

CONSTRUCCIONES METÁLICAS



REPRESENTANTES EXCLUSIVOS DE LA
"COMPAÑIA EUSKALDUNA"
 DE BILBAO



TALLERES DE CONSTRUCCIÓN
 EN MADRID Y MÁLAGA

TALLERES FILIALES
 EN ALICANTE Y ALSASUA

DOMICILIO SOCIAL: CARRERA DE SAN JERÓNIMO, 38
 TELÉFONO M. 46-95

TELEO: VERS-MADRID



SOCIEDAD DE ELECTRICIDAD J. VALVERDE Y COMPAÑÍA

S. EN C. POR ACCIONES

Almacenes de maquinaria y material eléctrico.—
Estudios y contratos de instalaciones eléctricas.

Calefacciones

Fábrica de **ascensores** y **montacargas** en Madrid. — Fábrica de electricidad en Portimao y Ciudad de Faro (Portugal)

MADRID

Marqués de Riscal, 5

Teléfono J. 19-35

Talleres:

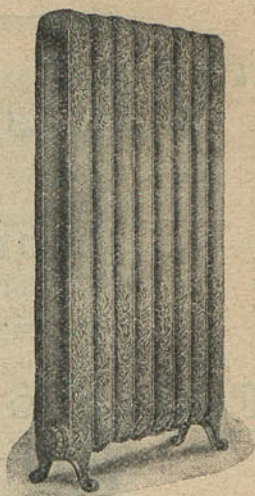
Maudes

Teléfono S. 8-75

VIGO

Urzáiz, 11

Teléfono 118

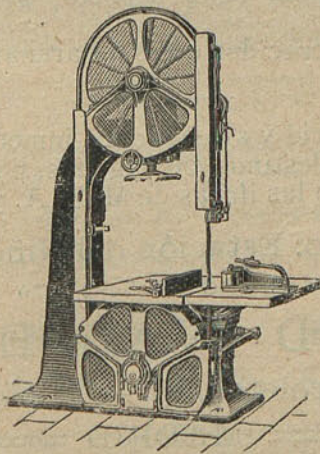


GUILLIET, HIJOS, & C.^{IA} (S. A. E.)

FERNANDO VI, 23.-MADRID.-TELÉFONO M. 31-47

Sierras y máquinas-herramientas para talleres de carpintería, ebanistería, construcción de carruajes, vagones, etc., etc.

Fabricación de parquet y todo lo relacionado con la industria de la madera.



Máquinas para trabajar la madera.

Depósitos en Barcelona: Urgel, 43; Bilbao: Colón de Larreátegui, 28, y Sevilla

Pídanse catálogos y presupuestos.

ZUAZO-ULARGUI, S. LTD.

ARQUITECTOS CONSTRUCTORES

Hormigón armado y construcciones en general.

TALLERES DE PINTURAS

Pinturas al óleo, al agua, esmaltes, especiales, imitaciones a piedra, mármoles, maderas, pinturas decorativas, etc.

— Presupuestos gratis —

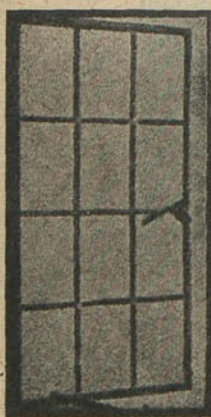
TALLERES DE DECORACIÓN

Decoración interior y exterior, escayola, piedra artificial, cartón piedra, estucos a la francesa en paramentos — lisos y abultados, etc. —

Venta de las fincas construídas.

Oficinas: Lealtad, 16, entresuelo. — Teléfono M. 27-08.

M A D R I D



VENTANAS DE ACERO MUGURUZA

Pidan prospectos

y presuestos gratis.

BILBAO

Particular de Alzola.

MADRID

Gaztambide, 2.